Beiträge zur geologie von Kamerun

Ernst Esch

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Class



Digitized by Google

Digitized by Google

BEITRÄGE

ZUR

GEOLOGIE VON KAMERUN

VON

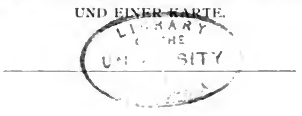
Dr. Ernst ESCH, Dr. F. SOLGER,

Dr. M. OPPENHEIM, Professor Dr. O. JAEKEL.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAG UND AUS MITTELN DER KOLONIALABTEILUNG DES AUSWÄRTIGEN AMTES IN BERLIN VON Dr. ERNST ESCH.



MIT 9 TAFELN, 83 ABBILDUNGEN IM TEXT, EINEM GROSSEN PANORAMA UND EINER KARTE.



STUTTGART.

E. SCHWEIZERBARTsche VERLAGSBUCHHANDLUNG (E. Nägele).

1904.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorwort.

Die nachstehende Studie gründet sich auf Reisen, welche ich im Auftrage des Auswärtigen Amtes zur geologischen und bergmännischen Erforschung von Kamerun in den Jahren 1897 und 1898 ausführte.

Dieselben führten mich

1. von Duala durch die Krieks über Tiko nach Bimbia, von da aus über Land nach Viktoria, Buana, Buea auf den Fako. Dort baute ich zwei Unterkunftshütten, von wo aus ich auf vielen Touren, die zusammengenommen ungefähr 6 Monate in Anspruch nahmen, den Kamerunberg studierte.

2. von Buea über Bonyongo, Viktoria, Bota, Mokundange, Debundscha nach Bibundi und Bomana, von wo aus ich den westlichen und südwestlichen Abhang des Kamerunberges untersuchte.

3. von Buea über Mimbia, Mapanya zur Manns-Quelle; von dort über den Pik in den nördlichen Teil des Kamerunberges.

4. von Buea über Bonyongo, Boanda auf den Etinde.

5. von Duala den Mungo aufwärts nach Mundame, Dikuma, Mamelo, Nyasosso, Mamena.

6. von Buea über Bafia, Diebo, Bakundu-ba-Musaka, Barombi-ba-Kotto, Bayi, Kumba, Johann-Albrechts-Höh. Hier weilte ich einige Monate und erforschte die weitere Umgebung des Elefantensees nach Norden und Nordosten auf etwa 15 km im Umkreis desselben.

Digitized by Google

7. von Johann-Albrechts-Höh nach den Mungoschnellen, den Fluß aufwärts nach Etam, von da aus nach Maforra, zurück über Etam, Mambanda nach Johann-Albrechts-Höh.

8. von Buea über Barombi-ba-Kotto, Kumba, Mundame, Mungoschnellen, Muyuka, Nyasosso auf den Gipfel des Kopé, wo ich für 14 Tage mein Lager aufschlug. Dann von Nyasosso über Nguschi, Bangsäng, Ngombo, Ninong ins Manenguba-Gebirge.

9. von Nyasosso über Ngab, Lum, Mfun nach Bonandam über Mfun nach Nyasosso zurück.

10. von Nyasosso über Lum nach Nyanga am Dibombe, den Fluß abwärts bis Powo, über Land nach Mangamba, wo ich mich einige Wochen aufhielt und die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung dieses Ortes studierte. Ich fuhr den Abo und Wuri abwärts nach Duala.

11. von Duala über die Mungo-Dörfer, Tiko, Lissoka nach Buea.

12. von Buea nach Viktoria, von dort nach der Insel San-Tomé; nach 14tägigem Aufenthalt von dort nach Libreville (Congo français) der Küste entlang zur Mündung des Campo-Flusses, den Fluß aufwärts bis nahe an die Schnellen, über Campo, Kribi nach Duala.

13. von Duala den Wuri aufwärts nach Yabassi, den Ufern des Flusses folgend über Land nach Ndokopa, zurück über Lokiamba, Yabassi, Mutimbelembe den Sange aufwärts bis Mbombe.

14. von Duala durch das Ästuarium der Kamerun-Flüsse den Dibamba aufwärts bis zu dessen Schnellen; von dort verfolgte ich einmal nach Nordosten, dann nach Südwesten den Bruchrand des altkristallinen Gebietes.

15. von Duala durch das Ästuarium in den Sanaga, diesen aufwärts nach Edea und verfolgte den Bruchrand nach Nordosten etwa 10 km weit, den Fluß abwärts fahrend begab ich mich zum Ossasee und studierte die geologischen Verhältnisse der

Digitized by Google

Umgegend desselben sowie der zahlreichen Zuflüsse und Arme bezw. Krieks, welche mit dem Sanaga in Verbindung stehen bis zu dessen Mündung.

16. von Duala (Februar 1899) über Rio-del-Rey nach Fernando Poo; dort hielt ich mich 3 Monate auf, bestieg mehrmals den Pik, umkreiste zu Fuß, stets dem Meeresufer folgend, die Insel vollständig und drang von den einzelnen Stationen meiner Route, soweit es die örtlichen Verhältnisse und die Eingeborenen erlaubten, ins Innere vor.

Juni 1899 kehrte ich über die Cap Verdischen Inseln nach Europa zurück.

An der Bearbeitung der mitgebrachten Gesteine beteiligten sich nachfolgende Herren:

Herr Dr. F. Solger untersuchte die Kreidefossilien vom Mungo, Herr Dr. Max Oppenheim die Tertiärfossilien vom Wuri; einige Selachierzähne aus dem Tertiär von Wuri bestimmte Herr Professor Dr. O. Jaekel. Ich selbst habe eine Spezialstudie »Der Vulkan Etinde in Kamerun und seine Gesteine« in den Sitzungsberichten der Kgl. preuß. Akad. d. Wiss., Berlin 1901, Bd. XII veröffentlicht und beabsichtige eine detaillierte Beschreibung des Kamerunberges, seiner Umgebung und seiner Gesteine folgen zu lassen.

Meine Routenaufnahmen und astronomischen Ortsbestimmungen wurden im kartographischen Institut der Firma Dietrich Reimer durch Herrn M. Moisel bearbeitet und deren Resultat in einer Karte »Die Flußgebiete des Mungo und unteren Wuri« mit einem Begleitwort des Herrn Moisel niedergelegt. (Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten Bd. XIV 1901 Heft 4.)

Die petrographischen Untersuchungen führte ich im mineralogischen Institut der Kgl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin aus; dem Direktor desselben, Herrn Geheimen Bergrat Professor Dr. C. Klein sage ich für manchen guten Rat und die liebenswürdige Unterstützung mit den reichen wissenschaftlichen Hülfsmitteln des Instituts meinen wärmsten Dank. Nicht minder fühle

Digitized by Google

ich mich meinen Herren Mitarbeitern für ihre Mühwaltung verbunden.

Die Landschaftstafeln sind nach sehr zahlreichen von mir aufgenommenen Photographieen mit peinlichster Sorgfalt zusammengestellt und gezeichnet von der künstlerischen Hand der Fräulein Maria Goeters. Der freundlichen Helferin sage ich auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank.

Giessen im August 1904.

Dr. Ernst Esch.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

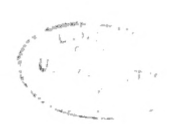
Digitized by Google

Seite

III. Über Tertiärfossilien, wahrscheinlich eozänen Alters, von Kamerun. Von Dr. Paul Oppenheim. Mit Tafel VI—IX (S. 243—283).

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google



Abb. 1. Der Kamerunberg von der Jossplatte, Duala, aus gesehen.

Digitized by Google

I.

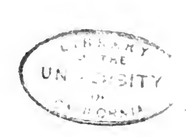
ALLGEMEIN-GEOLOGISCHES UND GESTEINS-BESCHREIBUNG

VON

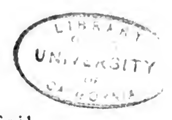
DR. ERNST ESCH.

MIT EINEM GROSZEN PANORAMA, 2 LICHTDRUCKTAFELN UND 6 ABBILDUNGEN IM TEXT.

Digitized by Google



Digitized by Google



I. Teil.

Allgemein-Geologisches.

Das westliche Kamerun zerfällt in geologischer Hinsicht und nach seiner mit dem geologischen Bau im engsten Zusammenhang stehenden Oberflächengestaltung in drei Teile: ein flaches sedimentäres Vorland, ein hügeliges, im Norden von mächtigen Horsten durchzogenes altkrystallines Bruchgebiet und das weit ins Innere sich ausdehnende, alte, gebirgige Hochland.

Über alle drei Gebiete sind jungvulkanische Gesteinsmassen, die namentlich in der nördlichen Hälfte zu gewaltigen Bergen aufgeschüttet sind, weit verbreitet.

Das sedimentäre Vorland ist im Norden und Osten begrenzt durch eine Linie, welche, etwa von Bioko ausgehend, über Kitta, den Elefanten-See (Barombi-ba-Mbu), die Mungo-Fälle, Mfun, Nyanga, die Wuri-Schnellen, die Dibamba-Schnellen, die Fälle des Sanaga bei Edea, die Neven du Mont-Fälle nach der Mündung des Lokundje verläuft. Es stellt eine erst in der jüngsten geologischen Periode trockengelegte weite Vertiefung der heutigen Biafra-Bucht dar. Im großen und ganzen bildet es eine ebene, wenn auch vielfach durch Täler zerschnittene und durch kleine aufgesetzte Hügelketten gerunzelte Fläche, die von NNO nach SSW sich ganz allmählich bis zum Meeresspiegel senkt.

Ihre größte Erhebung über dem Meeresspiegel liegt bei Kumba in der Nähe des Elefanten-Sees, sie beträgt 207 m, bis Fan in der Nähe des Didia-Sees hat sie sich auf 99 m, am Barombi-ba-Kotto auf etwa 80 m, unterhalb der Dibamba-Schnellen auf 45 m und in der Umgebung des Ossa-Sees auf 15—20 m gesenkt; dem Meere zu fällt sie ganz allmählich bis zur Flutgrenze ab und setzt sich über diese hinaus in dem Mündungsgebiet der großen Flüsse, das auf weite Erstreckung hin von Mangrove-Waldungen bedeckt ist, bis dorthin, wo das Meer mit seiner Brandung allein herrscht, fort.

Durch die großen Flüsse und auch durch zahlreiche kleine Wasserläufe ist das Flachland, namentlich in den Teilen, die sich höher über dem Meeresspiegel erheben, recht gut aufgeschlossen.

Mit starkem Gefälle von Norden und Osten aus dem altkrystallinen Gebiet kommend, schneiden sich die großen Flüsse gleich dort, wo sie das sedimentäre Gebiet erreichen, tief in die weichen Schichten, fast bis zum Meeresniveau, ein, so daß ihnen von dort bis zum Meere nur noch

Digitized by Google

wenig Gefälle übrig bleibt. So liegt der Wasserspiegel des Mungo dicht unterhalb seiner Schnellen, also an der Grenze zwischen sedimentärem Vorland und dem altkrystallinen Gebiet, nur 25 m über dem Meeresspiegel, der des Dibombe und Wuri nur 20 m bezw. 15 m, der des Dibamba und Sanaga nur annähernd 10 m. — Für die drei letzteren kommt dieser Umstand allerdings kaum in Betracht, da das Flachland in deren Gebiet sich in seiner Gesamtheit kaum mehr als 15 m über das Meer erhebt. Die Wasser des Mungo und Dibombe aber haben sich durch die ganze Schichtenfolge, soweit sie über dem heutigen Meeresspiegel emporragt, hindurch gegraben.

Die Ufer dieser beiden Flüsse steigen dort, wo sie in Sandsteine oder Kalk eingeschnitten sind, meist sehr steil und vielfach absolut senkrecht auf, ihre Höhe ist sehr verschieden, selten ist sie geringer als 10 m, häufig aber steigt sie auch bis zu 50 und 60 m, wodurch vorzügliche Aufschlüsse geschaffen werden.

Die Oberfläche des Flachlandes bildet, wo nicht jungvulkanisches Material die Schichten bedeckt, stets ein lehmiger Sand oder sandiger Lehm.

Die ältesten aufgeschlossenen Schichten finden sich am mittleren Lauf des Mungo unterhalb seiner Schnellen bis unterhalb Balangi, es sind mit einander wechsellagernde Sandsteine und an Fossilien sehr reiche Kalke und Schiefertone, denen nach den Untersuchungen des Herrn Solger an den von mir gesammelten Fossilien jung kretazeisches, turones bezw. senones Alter zukommt. Dieselben fallen überall mit 3—5°, an einigen Stellen mit 10—15° nach S—SSW ein.

Störungen in ihren Lagerungsverhältnissen wurden nirgendwo beobachtet, auch dort, wo Gänge von basaltischen Gesteinen in ihnen aufsetzen, war nicht die geringste Niveauänderung in den verschiedenen Flügeln zu bemerken.

Die Schichten lagern sich, was besonders deutlich dicht unterhalb der Mungo-Schnellen zu beobachten ist, ungestört an oder auf das altkrystalline Gebirge.

Unterhalb der Mungo-Schnellen, wo die Sandsteine direkt auf dem Granit lagern, haben sie ein sehr unregelmäßiges und grobes Korn, die Größe der einzelnen Quarzkörner, die teils scharfkantig, teils schön gerundet sind, schwankt zwischen 0,5 und 15 mm. Etwa 50 m unterhalb der Fälle jedoch zeigt der Sandstein schon eine durchaus gleichmäßig körnige Struktur und behält dieselbe bei, bis er unterhalb Balangi unter dem Wasserspiegel des Mungo verschwindet. Meist tritt er in $^1/_2$—1 m, seltener in 2 m mächtigen Bänken auf. An Fossilien wurden in demselben nur vereinzelte schlecht erhaltene und nicht bestimmbare Zweischalerreste und deren Abdrücke gefunden. Desto reicher an Fossilien ist dafür der mit ihm wechsellagernde Tonschiefer und namentlich der Kalk.

Digitized by Google

Der Schieferton tritt in 10 cm bis 20 m mächtigen Schichten, die in letzterem Fall in 1 bis 70 cm dicke Bänke abgeteilt sind, mit dem Sandstein und dem Kalk wechsellagernd auf, er hat in feuchtem Zustande tief dunkelblaue bis fast schwarze Farbe, ist sehr weich und bröckelig und zeigt nur andeutungsweise Schieferung; namentlich in trockenem Zustand ist er leicht mit den Händen zu zerbrechen. Er führt in einigen Bänken außerordentlich viele Abdrücke von Muscheln und Seeigeln. die Schalen derselben sind aber in ihrer Form, wenigstens annähernd, nur bei den ersteren, in ihrer Substanz niemals erhalten.

Die Seeigel sind stets zu flachen, linsenförmigen Gebilden zusammengedrückt, offenbar infolge des »Schwindens« der tonigen Absätze. Bei seinem Absatz hat der Ton ein größeres Volumen eingenommen als er heute, wo er uns als Schieferton entgegentritt, einnimmt. Die Schalen, welche in ihrer natürlichen Form und festem Material von dem Ton eingebettet und ausgefüllt waren, lösten sich im Laufe der Zeit auf, dann, als der Druck der sich über sie in immer dickeren Schichten ablagernden Materialien mehr und mehr zunahm, schrumpften die Tonschichten und mit ihnen die nun als plastische Steinkerne oder Abdrücke vorhandenen Fossilreste in der Richtung, in welcher der Druck wirkte, zusammen. Diese Abdrücke konnten zur Deutung des Alters der Formation so gut wie garnicht herangezogen werden, da es fast unmöglich ist, das wenig feste Gestein zu transportieren.

Anders verhält es sich mit dem Kalk; derselbe stellt ein sehr festes und zähes Gestein dar, in dem die häufigen Schalen von Ammoniten, Muscheln, Schnecken und Seeigeln stets in ihrer ursprünglichen Substanz erhalten sind. Er tritt in Schichten von 5, 10 und 50 m Mächtigkeit auf, die durch mehr oder weniger mächtige Sandstein- und Schiefertonschichten von einander getrennt sind. Die einzelnen Schichten zeigen in ihrer chemischen Zusammensetzung große Verschiedenheit. Aus annähernd reinem Kalk bestehen sie niemals, stets ist dem Kalziumkarbonat eine beträchtliche, stark wechselnde Menge von Aluminiumsilikaten und Kieselsäure und Magnesiumkarbonat beigemengt. Vielfach nehmen die Beimengungen so sehr überhand, dass der Kalk in Kalksandstein oder kalkreichen Tonschiefer übergeht. Letztere führen dann sehr häufig faust- bis kopfgrosse Konkretionen eines eigentümlichen, strahligen, mattglänzenden, reinen Kalks.

Die durch den Mungofluß geschaffenen Aufschlüsse geben zwar, da die Ufer an vielen Stellen überrollt sind, kein ununterbrochenes Profil durch die Kreideschichten, trotzdem glaube ich aber, nicht gar zu weit fehl zu gehen, wenn ich für die Gesamtheit der Schichtenfolge von den Mungo-Schnellen bis 7 km oberhalb Bakundu ba Bombe (unterhalb dieser Stelle habe ich sie nicht mehr beobachtet) eine Mächtigkeit von 250 m annehme.

Digitized by Google

Auf den Granit lagert sich, wie oben gesagt, zu unterst an den Schnellen, etwa 10 km nördlich von Mundame, bei 25 m Meereshöhe, grober Sandstein mit gerundeten und scharfkantigen bis 15 mm großen Quarzgeröllen von etwa 5 m Mächtigkeit, darauf folgen etwa 10 m mittelkörniger, weicher, dickbankiger Sandstein; unterhalb des Dörfchens Dikuma sandiger, hellgelber, weicher, fossilfreier Ton mit zahlreichen winzigen Muskowit-Schüppchen; derselbe ist etwa 4 m mächtig, dann folgt in ungefähr 60 m Mächtigkeit wieder mittel- bis feinkörniger, weicher Sandstein, der teils durch Eisenhydrate rötlich gefärbt, teils hellgelb bis weiß ist; auf diesem liegt direkt oberhalb Mundame, etwa 10 m mächtig, dunkelblauer, bröckliger Tonschiefer mit kleinen kohligen Pflanzenresten, dann folgt, nur unter dem tiefsten Wasserstand im Flußbett an der Mundamebeach aufgeschlossen, Kalk, dessen Mächtigkeit nicht bestimmt werden konnte, dann Sandstein und Tonschiefer, häufig miteinander wechselnd, 25 bis 30 m mächtig, darauf in 30 m Mächtigkeit Kalk mit vereinzelten zwischengeschalteten 20—70 cm mächtigen Schieferton-Bänken und einer 4 m dicken Kalksandsteinschicht. Dieser Horizont ist durch eine große, verschlungene Schleife, welche der Fluß macht, an mehreren Stellen aufgeschlossen, an der »Wohltmann-Bank«, der »Elefanten-Bank« und bei dem Dorf Tiki. Darauf folgen 30—40 m Sandstein und Tonschiefer, dann bei Balangi eine aus drei Bänken bestehende, 1,50 m mächtige Schicht von tonigem Kalk mit linsenförmigen Einlagerungen von reinem, hartem, langstrahligem Kalk, 2,50 m weicher, kalkreicher Tonschiefer, 10 m Sandstein, 5 km weiter stromabwärts sind die Ufer stark überrollt von Lehm und Sand, dann folgt aber, etwa 5 km unterhalb Balangi, das nachstehende sehr klar aufgeschlossene Profil:

1. 100 cm dunkelblaugrauer, sehr weicher Tonschiefer.
2. 25 cm Kalkstein.
3. 20 cm Ton weich, gelbgrau.
4. 50 cm Kalkstein.
5. 15 cm weicher, muskowithaltiger, gelbgrauer Ton.
6. 30 cm Kalkstein.
7. 200 cm weicher, dunkelblaugrauer Tonschiefer.
8. 15 cm Kalkstein.
9. 50 cm festerer dunkelblauer Tonschiefer.
10. 250 cm weicher blaugrauer bis dunkelgraubrauner Tonschiefer.
11. 35 cm blaugrauer Tonschiefer mit vielen ihn oft ganz verdrängenden Kalklinsen.
12. 150 cm weisser, weicher Sandstein.
13. 25 cm dunkelbraungrauer Tonschiefer.
14. 20 cm Kalkstein.
15. 15 cm dunkelblauer Tonschiefer.

Digitized by Google

16. 15 cm Kalkstein.
17. 3 m blauschwarzer bis gelbbrauner, sehr weicher Tonschiefer, derselbe enthält vereinzelt $^1/_4$—1 m dicke und 2—10 m lange Kalklinsen; er geht stellenweise nach obenhin in weichen, tonigen und kalkhaltigen Sandstein über.
18. 30 cm Kalkstein.

Das Hangende bildet dickbankiger, fossilfreier, 50 m mächtiger, teils toniger, teils kalkhaltiger, meist aber fast nur aus Quarzkörnchen bestehender Sandstein, der sich bis etwa 7 km oberhalb Bakundu ba Bombe hinzieht. Auf diesem wieder liegt nochmals eine 4 m mächtige Kalksteinschicht.

Das Liegende dieser in obigem Profil präzisierten Schichtenfolge bildet Kalkstein, der in 35 m Mächtigkeit über den Wasserspiegel hervorragt, weiter flußaufwärts aber überrollt oder vom Alluvium verdeckt ist.

In ihrer Gesamtheit sind diese Kreide-Schichten nur durch den Mungo aufgeschlossen, die rechtsseitigen Zuflüsse des Mungo, welche meist annähernd parallel dem Streichen der Schichten fließen, haben meist nur wenige Meter tiefe Täler in die Sandsteinschichten eingeschnitten.

In dem Gebiet zwischen Bakundu ba Kake, 10 km südwestlich von Kumba, und Malende, dem Sklavendorfe zu Mokonje, befinden sich mehrere Aufschlüsse, welche folgendes Profil zeigen: Auf sehr mürbem Sandstein oder kaum verkittetem Sand von unbestimmbarer Mächtigkeit lagert ein stark sandiger hellgelber Ton in einer 50 cm mächtigen Bank und über diesem eine 2—3 m mächtige Decke eines eigenartigen Gesteins, welches bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck von durch und durch zersetztem sogen. lateritisierten Basalt macht, bei genauerer Untersuchung erweist es sich aber als ein ungeschichteter, sandiger Lehm, der durch große Mengen von infiltrierten Eisenhydraten zu einem dunkelbraunen, ziemlich festen Gestein, welches durch lokale Konzentration des Eisenhydrats einen breccieartigen Charakter annimmt, geworden ist. Auf der ersten Hälfte des Weges von Mundame nach Mokonje sind scheinbar gleichaltrige Schichten durch mehrere nur in der Regenzeit wasserführende Täler bis zu 40 m Tiefe aufgeschlossen; sie bestehen aus dickbankigem, lockerem Sandstein und einigen zwischengelagerten, wenig mächtigen Bänken eines hellgrauen bis gelblichen muskovitreichen Tons. Hier wurden vereinzelt aus dem Sandstein herausgewitterte Bruchstücke von verkieselten Baumstämmen gefunden.

In dem Gebiet zwischen dem Mungo und dem Dibombe sind die kretazeischen Ablagerungen, da es hier an tiefer eingeschnittenen Wasserläufen fehlt, nur sehr selten — und dann auch nur oberflächlich aufgeschlossen. Die Hänge der kleinen Schluchten sind stets so stark überrollt, daß man meist nur aus seltenen kleinen, mürben Sandsteinblöcken auf die Natur des anstehenden Gesteins schließen kann. Nur zwischen

Digitized by Google

Mfun und Nyanga, etwa 15 km nordöstlich von Nyanga treten feste Gesteine zu Tage. Hier liegt ebenso wie an den Mungoschnellen direkt auf dem Granit ein grobkörniger Sandstein, der an einigen Stellen in ein grobes breccienartiges Konglomerat übergeht. Dasselbe besteht aus wenig gerundeten bis faustgroßen Granit- und Gneisstücken und teils grobem, teils feinkörnigem Quarz- und Feldspatgrus. Ein klares Profil bietet erst wieder der mittlere Lauf des Dibombe.

Kurz unterhalb der Schnellen dieses Flusses zeigt sich zwischen Nyanga und Bonapinda auf dem Granit eine etwa 10 m mächtige Konglomeratbank, auf diese folgt 5 m weicher Sandstein, dann wieder eine Konglomeratbank von 70 cm Mächtigkeit und diese wiederum ist überlagert von weichem gelben und weißen Sandstein von 50—60 m Mächtigkeit. Die Schichten fallen kaum merklich, höchstens um 3—5° nach S—SSW ein. Kalkstein fehlt hier durchaus, auch wurde kein Tonschiefer in guten Aufschlüssen aufgefunden, die mit dunkelblauem Ton und Lehm überrollten steilen Sandsteinufer lassen ihn aber doch an mehreren Stellen in dem Sandstein eingeschalteten Bänken von geringer Mächtigkeit vermuten. Ich halte diese Schichten für identisch mit dem Horizont, der zwischen Ndo und Balangi den Kalk »unterhalb Balangi« überlagernd auftritt und zwar deshalb, weil sie in petrographischer Beziehung durchaus mit jenem übereinstimmen und frei von Kalksteinbänken sind. Wollte man sie mit den untersten, zwischen Mundame und den Mungoschnellen aufgeschlossenen Sandsteinschichten in Parallele stellen, so müßte man annehmen, daß die durch den Mungo kaum 35 km nordwestlich von ihnen aufgeschlossenen, dort 250 m mächtigen Ablagerungen hier schon zu einer Gesamtmächtigkeit von 50—60 m zusammengeschrumpft seien und daß hier Kalk überhaupt nicht mehr zum Absatz gekommen wäre. Daß letzterer hier durchaus fehlt, wurde durch eine genaue, mehrmals kontrollierte Aufnahme konstatiert; die Ufer des Dibombe sind in dem weichen Sandstein so steil und übersichtlich, daß einem bei einiger Achtsamkeit die stets bedeutend härteren Kalke, wenn sie vorhanden wären, nicht entgehen könnten. Hier liegen also die jüngsten Kreideablagerungen, lokal als Konglomerate ausgebildet, wie auch die unteren Schichten an den Mungo-Schnellen, direkt auf dem Granit, was zu der Annahme einer, wenn auch nicht bedeutenden, so doch immerhin nicht verkennbaren positiven Strandverschiebung während der Bildung dieser Kreideablagerungen zwingt.

In welcher Beziehung diese Schichten zu den Kreideablagerungen im Rio del Rey-Gebiet stehen, die Dusén[1]) beschreibt, konnte ich leider wegen Mangels an Zeit nicht feststellen; der Vollständigkeit wegen will

1) P. Dusén: Om nordvästra Kamerunområdets geologi. Geologiska Föreningens, Band 16, 1894, p. 29 ff.

Digitized by Google

ich aber hier das, was Dusén S. 33. 34 und 35 über die betreffenden Schichten schreibt, in Übersetzung anführen:

»Etwas westlich von dem Dorf Loe kommt an dem in den Loekriek fließenden Bach und ein Stück abwärts von dem Punkt, wo der Weg vom Dorfe nach dem Endpunkt des Krieks diesen überschreitet, ein dunkler fast schwarzer dünnplattiger Tonschiefer vor.

Eine andere Schieferlokalität wurde bei der Faktorei Kitta angetroffen; der hier schwarze lose und recht dickplattige Tonschiefer ist entblößt in den beiden Bächen, welche an den Endpunkten des Kittakrieks ausströmen. Die einzigen Fossilien, welche hier aufgespürt werden konnten, sind verkohlte, weitblättrige Meeresalgen, welche beim Trocknen der Stufen sich krümmen, auseinander brechen und abfallen, sowie unbedeutende Fischreste. Diese Reste bestehen aus der symmetrischen Schwanzfahne, sowie den damit zusammenhängenden letzten Rückenwirbeln, und sind so klein, daß sie erst mit der Lupe deutlich hervortreten.

Das Kreidesystem. Wenn man den Jongalove aufwärts fährt, so trifft man zuerst Urgebirge auf der nördlichen Seite des Flusses, und kurz darauf stellt sich einförmiger schwarzgrauer, etwas glimmriger Tonschiefer ein, welcher einige dünne sandsteinartige Schichten einschließt, sowie in bestimmten Horizonten Konkretionen, und nach oben hin in einen grauen, sehr harten Sandstein übergeht. In kurzem Abstand hiervon flußaufwärts trifft man einige kleine Bänke eines grauen, feinkörnigen losen Sandsteines, worauf sich wieder Tonschiefer einstellt, vollkommen demjenigen gleich, welcher abwärts ansteht. Darnach kommt wieder Sandstein, der hier recht grobkörnig ist und, wenn auch spärlich, Schwefelkies sowie kleine Quarzgerölle enthält. Dieser Sandstein schließt außerdem einige dünne Schichten von Tonschiefer ein und zeigt deutliche Wellenfurchen; darauf folgt Urgebirge, soweit ich vorgedrungen bin. Da die Schichtenreihe sich nirgends in vollständigem Zusammenhange befindet und Steigen und Fallen bei den verschiedenen Vorkommen keinen sicheren Ausschlag geben in Bezug auf die Schichtenfolge, ist die Schichtenfolge deshalb nur als eine wahrscheinliche anzusehen: zuunterst Sandstein, darauf Tonschiefer, welcher von grauem Kalksandstein überlagert wird. In dem Tonschiefer und den unteren Sandsteinen konnten keine Fossilien aufgedeckt werden, dagegen sind solche teils in den obersten Schichten des klaren Sandsteins, teils in den Konkretionen des Tonschiefers gefunden, jedoch höchst spärlich. Sie bestehen aus Mollusken und Fischzähnen. Erstere sind schlecht erhalten, mit gewöhnlich ganz oder teilweise aufgelöster Schale. Die Zähne sind wohlerhalten und lassen eine sichere Bestimmung von dem Alter dieser Ablagerungen zu. Prof. W. Dames in Berlin hat die Güte gehabt, mir mitzuteilen, daß die Fossilien der Kreide und wahrscheinlich der unteren angehören.

Digitized by Google

Gleichartige Beobachtungen sind auch am Ndianfluß, Lokkelle, Isambenge und Massake angetroffen. Am Ndianfluß steht ein grauer Sandstein an, ganz unbedeutend aufgeschlossen und, soweit ich finden konnte, ohne Fossilien. Am Lokkelle kamen den Fluß von unterwärts nach aufwärts zu Tonschiefer und grauer klarer Sandstein vor, der letztere ohne Fossilien. Am Isambenge tritt nur einförmiger Tonschiefer und am Massake Tonschiefer, welcher Konkretionen einschließt, auf. Sowohl entlang diesen letztgenannten Wasserläufen als dem Jongalove liegen diese Kreidebildungen in unmittelbarer Nähe des Urgebirges und man muß deshalb annehmen, daß sie direkt auf diesem abgesetzt sind.

In vollkommen ungestörter Lage liegen diese Kreideablagerungen nicht. Den besten Aufschluß in dieser Hinsicht geben die Verhältnisse am Jongalowe. Ungefähr in der Mitte der etwas mehr als 1 km langen Strecke, entlang welcher sie hier und dort aufgeschlossen sind, kommt ein recht langes Profil vor, welches zuunterst Tonschiefer zeigt, der nach oben hin mit hartem, grauen Sandstein wechselt, dessen Schichten nach oben an Mächtigkeit zunehmen. Die Schichten sind die ganze Länge des Profils hindurch gebogen und zeigen sinklinale und antiklinale Aufrichtungen, wenn auch verhältnismäßig schwache. Der Gebirgskettendruck ist wenig kräftig nach dem Profil zu urteilen, scheint also in ganz später Zeit eingetreten zu sein, obgleich Wirkungen desselben, so viel man weiß, sich auf dem Hochplateau nicht geltend gemacht haben oder wenigstens dort nicht beobachtet sind.

Obgleich ich Kreideablagerungen nur von den oben erwähnten Lokalitäten kenne, der Schiefer bei Loe kann vielleicht dazu gehören, habe ich doch Grund zu vermuten, daß solche auch an anderen Wasserläufen des Kamerungebietes aufgeschlossen vorkommen. Auf Schrans Karte über den Mongofluß[1]) kommen ungefähr östlich vom Cottasee folgende Angaben vor: »Tonschiefer, sowie etwas oberhalb gelber Sandstein«. Die Verhältnisse hier scheinen also dieselben zu sein, wie beim Jongalove und den nahe gelegenen Wasserläufen, und es gibt deshalb starke Veranlassung, zu vermuten, daß Kreideablagerungen auch beim Mongo vorkommen. Ist diese Vermutung richtig, so geht daraus hervor, daß die Grenze des Kreidebeckens und möglicherweise die Küstenlinie des ehemaligen Kreidemeeres einen ganz anderen Verlauf gehabt hat, als die gegenwärtige. Die Lage des Strandes des Kreidemeeres könnte in diesem Falle ungefähr durch eine Linie angegeben werden, welche das Kreidevorkommen am Ndianfluß mit denjenigen am Lokelle und Jongalowe

1) Dankelmann, Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten, 4. Band, 1. Heft. Das Kamerunbecken und seine Zuflüsse Blatt Nr. 1 der Mongo.

Digitized by Google

verbindet. Von dort nimmt sie eine südliche Richtung bis Loe, biegt dann ab nach Südosten und Osten bis zum Gebiet des Cottasees, von wo sie sich in ost-südöstlicher Richtung zum Mongofluß fortsetzt. Die Ausbuchtung der heutigen Küstenlinie mitten vor Fernando Po ist in später Zeit entstanden, durch Ausfüllung seitens der Basalte, welche den Kamerunberg aufgebaut haben.

Die Mächtigkeit der Kreideschichten kann nicht gemessen werden, aber ein Minimalwert läßt sich berechnen. Im östlichen Teil des Kreidegebiets am Jongalowe kommt ein Profil in Tonschiefer vor, der vollkommen dem aufgerichteten Tonschiefer gleicht, welcher weiter abwärts ansteht und ohne Zweifel zum selben Horizont gehört. An beiden Orten schließt er Konkretionen ein. Das in Frage stehende Profil ist 65 m lang; an seinem östlichen Ende ist das Einfallen 30° West und nimmt von dort gleichmäßig bis zum westlichen Ende ab, wo 17° West ist. Die Mächtigkeit des Tonschiefers ist hieraus zu 25 m berechnet; dazu kommt die Mächtigkeit des Klarsandsteins mit mindestens 5 m, sowie die Mächtigkeit des Sandsteins im Untergrund, über welche mir nichts Näheres bekannt ist. Auf diese Weise kommt man indessen bis auf ungefähr 40 m, welche also einen Minimalwert für die Mächtigkeit der Kreideschichten darstellen.

In petrographischer Beziehung stimmen diese Absätze recht gut mit denen vom Mungo überein; es ist daher wohl mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß sie mit diesen in Parallele gestellt werden können.

Das »horizontal geschichtete Gestein«, welches Zeuner[1]) westlich vom Elefanten-See erwähnt, ist Basalttuff, derselbe lagert direkt dem Gneis auf.

Tertiäre Bildungen.

Wo die Kreidebildungen nach oben hin ihren Abschluß finden, habe ich mit Sicherheit nicht bestimmen können. Verfolgt man die Schichten aus dem Liegenden ins Hangende hinein, indem man die Flüsse (Mungo und Dibombe), deren Lauf im großen und ganzen dem SSW-Einfallen der Schichten folgt, hinabfährt, so werden die deutlichen Aufschlüsse im Mungo, 8 km oberhalb Bakundu ba Bombe, im Dibombe, von Baisseng an, immer seltener; die Ufer sind stark überrollt, der Sandstein wird immer lockerer, so daß einem häufig die Entscheidung schwer wird, ob man das Material noch als Sandstein oder als lose verkitteten Sand vermerken soll. Die

---

1) G. Zeuner, Bericht über die vom 8.—21. Januar 1889 ausgeführte Expedition nach Biöko. Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten 1889, II p. 38 ff., und Freiherr Stromer von Reichenbach, Die Geologie der deutschen Schutzgebiete 1896 p. 171.

Digitized by Google

Ufer steigen nur noch selten senkrecht an und erheben sich, auch in weiterer Entfernung vom Flusse, nur noch vereinzelt bis zu 70 und 80 m Meereshöhe.

Fossilienführende Schichten wurden im Mungo nur noch einmal zwischen Bakundu ba Bombe und Bakundu ba Nambele am rechten Flußufer aufgefunden. Höchstwahrscheinlich gehören sie dem Tertiär an.

Auf eine Strecke von 1,5—2 km verteilt, beobachtet man hier mehrere kleine Aufschlüsse in einem gelbgrauen, fast horizontal liegenden, kalkigen Tonschiefer; derselbe ist stellenweise außerordentlich reich an Turitellen und Zweischalern.

Das Gestein ist so fein geschichtet und von so vielen kleinen Schieferungsklüften durchsetzt, daß es stets in kleine Rhomboeder von kaum einem Kubikcentimeter Inhalt oder in noch feinkörnigeren Grus zerfällt. Ein Sammeln der Fossilien war mir daher ganz unmöglich und somit eine Bestimmung des Horizonts ausgeschlossen.

Wenn ich den Schichten ein tertiäres Alter zuschreibe, so geschieht es deshalb, weil die Fossilien mir den allgemeinen Eindruck einer tertiären Fauna machten und weil sie zweifellos den jüngeren Kreidebildungen des mittleren Mungo aufgelagert sind.

Wie groß die Lücke ist zwischen diesen Schichten und den obersten, noch zur Kreide gerechneten Kalk- und Sandsteinschichten zwischen Balangi und Bakundu ba Bombe, aus denen Fossilien nicht vorliegen, läßt sich, wenn man annimmt, daß das SSW-Fallen mit etwa 3—5° konstant bleibt, nur ungefähr schätzen, wahrscheinlich übersteigt die Mächtigkeit der hier fehlenden oder vielmehr nicht aufgeschlossenen Schichten nicht den Betrag von 50 m.

Dem Laufe des Dibombe folgend beobachtet man, daß sich die Kreidesandsteine nahe oberhalb des Dorfes Baisseng unter den Wasserspiegel des Flusses senken.

Das Hangende der Schichten konnte auch hier, ebenso wie im Mungo nicht gedeutet werden. Die Ufer des Flusses bilden kaum verkittete Sande und weiche, dunkelgraue, muskovitreiche Tone und Schiefertone, in denen Fossilien nicht aufgefunden wurden. Diese Gesteine werden überlagert und gehen, wenn man sie weiter nach Süden verfolgt, ganz allmählich über in lockere Sande und Grande und mehr oder weniger sandige Lehme, welche nirgendwo, auch wo sie sehr gut aufgeschlossen sind, durchgehende Schichtung zeigen. Erst nachdem der Dibombe sich mit dem Wuri vereinigt hat, trifft man, seinen Wassern folgend, bei Bonangando geschichtete Gesteine wieder. Die Ufer des Flusses haben sich bis hierher ganz allmählich zu einer durchschnittlichen Meereshöhe von etwa 15 m gesenkt, nur vereinzelte mehr oder weniger scharf markierte, nordwestlich, also quer zum Flußbett streichende, niedrige Hügelketten,

Digitized by Google

die ich auf den folgenden Seiten als Barrenzüge oder Strandwälle beschreiben werde, werden von dem Flußbett durchbrochen. Die Unterlage dieser alten Uferwälle bilden hier bei Bonangando fast horizontal liegende, dunkelgraublaue bis bräunliche Schiefertone.

Dieser Aufschluß, der an seiner Basis etwa 40 m breit ist, zeigt bei niedrigstem Wasserstand (Ebbe und Flut haben hier noch einen, namentlich in der Trockenzeit, großen Einfluß auf die Höhe des Wasserspiegels) folgendes Profil: Zu unterst, in nicht zu kontrollierender Mächtigkeit, ragt 60 cm über den Wasserspiegel eine Bank von blaugrauem, weichem Schieferton mit einer großen Menge von schneeweißen, sehr zerbrechlichen, kalkigen Schalen von Turitellen und Zweischalern. Die Bank ist in einer Länge von ungefähr 20 m und in einer Breite von 1—1,5 m aufgedeckt, sie zeigt ein Einfallen von 2—5° nach Süden. Auf derselben liegt zunächst eine 2 m mächtige, nicht gebankte Schicht eines in feuchtem Zustand dunkelbraunen, wenig festen, lehmigen Gesteins, welches sehr reich an Eisenhydraten ist und merkliche Mengen von kohlensaurem Kalk führt. Die Fossilien, welche es in nicht geringer Zahl enthält, sind nur vereinzelt mit ihren Schalen erhalten; sie liegen fast ausschließlich in hohlen, wenig scharfen Abdrücken ohne Steinkern vor. Diese Schicht geht nach oben hin ohne scharfe Grenze in ein ungeschichtetes, hier 15 m mächtiges, stark eisenhaltiges, lehmiges, fossilfreies Material mit vielen Sandkörnern und vereinzelten Quarzgeröllen über.

Dem untersten fossilführenden Schiefertone kommt nach den Untersuchungen des Herrn Dr. P. Oppenheim an den von mir dort gesammelten Fossilien eocänes Alter zu.

Ein dem bei Bonangando aufgeschlossenen sehr ähnliches Gestein fand ich am unteren Lauf des Dibamba, etwa 15 km südlich von Japoma; es ist ein graublauer, weicher Tonschiefer mit vielen Schnecken und Muschelschalen, die aber nicht mehr aus fester Substanz, sondern aus einer in feuchtem Zustand (und nur in solchem waren sie zugänglich) breiigen, gelblichen Kalkmasse bestehen. Diese Schichten scheinen ganz horizontal zu liegen, bei mittlerem Wasserstand ragen sie 1,5—2 m über den Meeresspiegel; sie sind überlagert von 5 m mächtigem, lehmigem, ungeschichtetem Sand.

Direkt auf dem Gneis liegen 3 km unterhalb der Dibamba-Schnellen am linken Ufer des Flusses in 10 m Meereshöhe tonige, dünnplattige, weiche Sandsteine, welche zahlreiche Abdrücke und Steinkerne von Turitellen und Zweischalern — meist Cyrene- und Fellina-Arten enthalten. Die Schichten ragen bei niedrigem Wasserstand 2,5 m über den Spiegel des Flusses hervor, sie liegen anscheinend vollständig horizontal; das Hangende besteht aus lockerem, lehmigem Sand von etwa 6 m Mächtigkeit, derselbe führt keine Fossilien. — Da diese Bildungen in ungefähr

Digitized by Google

gleichem Niveau wie die am unteren Dibamba und die bei Bonangando liegen, auch außer alluvialen Absätzen, zu denen sie aber wegen ihrer petrographischen Verschiedenheit nicht gerechnet werden können, jüngere Schichten nicht über ihnen auftreten, halte ich sie ebenfalls für Tertiär.

Über einen großen Teil des sedimentären Vorlandes sind, außer jungvulkanischen Gesteinen, den bisher beschriebenen Sedimenten und nachher zu erwähnenden Alluvien noch eigentümliche posteocäne Bildungen weit verbreitet, die im Süden, an den Schnellen des Dibamba zwischen Ossa-See und dem Sanaga und wahrscheinlich an den Fällen des Nyong in schmalem Gürtel über das altkrystalline Gebirge übergreifen. Es sind Flachsee- und Strandablagerungen, welche den größten Teil der Kreide- und Tertiär-Absätze als mächtige, ungeschichtete Lehme, Sande und Konglomerate für sich allein oder in allen möglichen Verhältnissen mit einander gemischt, als weit ausgedehnte Lager oder zu mächtigen Barren und Strandwällen aufgetürmt, bedecken. Sowohl nach ihrer verschiedenen petrographischen Beschaffenheit als auch nach der Verschiedenheit in ihrer äußeren Erscheinungsform zerfallen sie in drei Provinzen, deren Grenzen im großen und ganzen ungefähr durch die Flußläufe des Mungo und des Wuri bezeichnet werden; wobei die verschiedenen Ausbildungsformen vielfach ineinander übergehen oder auch in kleineren Gebietsteilen mehrere über- oder nebeneinander auftreten.

In dem Gebiet südlich vom Wuri, auf beiden Ufern des Sanaga von Dibongo abwärts bis Marienberg, am Ossa-See und dessen weiterer Umgebung, auf beiden Ufern des Dibamba von der Fledermausinsel abwärts bis Japoma und zwischen Bonangando und Bonamando am Wuri erheben sich aus dem vollkommen ebenen, kaum 15—20 m über dem Meeresspiegel liegenden Gelände zahlreiche, meist scharf gezeichnete, langgestreckte Hügelketten, die überall in sehr charakteristischer Weise von SO nach NW streichen. Meist liegen sie in zwei oder drei Kulissen mit Zwischenräumen von 1—3 oder 4 km hintereinander, vielfach sind sie durchbrochen und in einzelne kleine Kuppen oder auch Hügel von 1—2 km Kammlänge zerlegt; ihre absolute Höhe schwankt in den Grenzen von 55 und 70 m; niemals erheben sie sich über diese Höhe, aber auch nur selten bleiben sie unter derselben. Das Material, aus welchem sie aufgebaut sind, zeigt recht verschiedene Beschaffenheit und keine durchgehende Schichtung; charakteristisch für dasselbe ist nur ein steter, hoher Gehalt an Eisenoxyd und ein wechselnder Gehalt an Quarzsand. In ein- und demselben Aufschluß zeigt es oft sehr große Verschiedenheiten; drei bezeichnen es in seiner Gesamtheit als Ossa-Sandstein. Man kann drei recht gut charakterisierte Gesteinstypen, die in der Natur aber nicht scharf voneinander

Digitized by Google

geschieden, sondern durch viele Übergänge miteinander verbunden sind. unterscheiden:

1) Dunkelrotbrauner bis kirschroter, fester Sandstein; derselbe besteht etwa zur Hälfte oder $^2/_3$ aus kantengerundeten, wasserklaren Quarzkörnchen, deren Größe zwischen 2 mm und 0,3 mm schwankt, und zur anderen Hälfte bezw. zu $^1/_3$ aus derbem, die Quarzkörnchen verkittendem oder fein radialstrahligem Limonit.

2) Grobes Quarzit-Konglomerat; dasselbe besteht etwa zu $^1/_3$ aus haselnuß- bis walnußgroßen, weißen und gelblichen, gerundeten Quarzitgeröllen, $^1/_3$ aus 2—0,5 mm großen Quarzsandkörnern und $^1/_3$ als Bindemittel fungierendem etwas tonerdehaltigem Limonit.

3) Gemischtes, weiches Konglomerat; dasselbe besteht aus 4 Teilen haselnuß- bis hühnereigroßen, kantengerundeten Stücken verschiedener, wahrscheinlich jungvulkanischer, feinkörniger, quarzfreier Gesteine, die fast vollständig zu Toneisenstein verwandelt sind, aus 1—2 Teilen Quarzsand und 2—3 Teilen das Ganze lose verkittendem, mehr oder weniger tonigem Brauneisen. Vereinzelt kommen in diesem Gestein bis haselnußgroße Gerölle von wasserklarem Quarz vor. Letztere sind mehrmals — als Diamanten gedeutet — Gegenstand großen Interesses gewesen.

Die Konglomerate treten meist nur in den unteren Partien der Höhen auf; selten finden sie sich in einer Lage, die mehr als 20 m über dem heutigen Meeresspiegel ist, nach obenhin gehen sie allmählich in die roten, massigen Sandsteine und die zelligen Lehme über; durchgehende Schichtung zeigen die Gesteine, wie gesagt, nirgendwo, sondern bilden massige, ungegliederte Anschüttungen von sehr verschiedenem, grob- und feinkörnigem Material, welches an keiner Stelle in größerer Ausdehnung eine einigermaßen gleichmäßige Zusammensetzung aufweist.

An diese Strandwälle an lagern sich in vielfachem Wechsel horizontal geschichtete, lose Sande und dünn, teils mehr, teils weniger sandige Lehmbänke, die die weite Ebene bilden.

In dem Gebiet zwischen dem Mungo und Wuri treten die posteocänen Ablagerungen als breite ausgedehnte Anschüttungen auf; sie erscheinen hier als langgezogene, im Gegensatz zu den markanter gezeichneten Ketten im Sanaga und Dibamba-Gebiet weich geformte, nordwestlich streichende Hügelreihen mit breiten, flachen Rücken, die nach Norden hin ohne bestimmte Grenzen mit den flach gelagerten zum Teil aufgearbeiteten Kreidesandsteinen verschmelzen und nach Süden allmählich in die alluviale Ebene übergehen.

Als einer der am weitesten nach Süden vorgeschobenen Posten dieser Bildungen ist die Jossplatte anzusehen. Dieselbe stellt ein kleines bis 30 m sich über der Flutgrenze erhebendes Plateau dar, welches durch den Kamerun-Fluß in seiner ganzen Länge vorzüglich aufgeschlossen ist.

Digitized by Google

Es ist aufgebaut aus wirr durcheinander gemengten, roten, gelben und weißen Quarzsanden, glimmerigen, gelben und roten Tonen und einem stark wechselnden Gemisch von Lehm und Sand; in den obersten Partien finden sich unregelmäßig verteilt, bald dicht gedrängt oder auch eine fast kompakte Masse bildend, bald nur sporadisch auftretend, nuß- bis kopfgroße, zellige bis schlackige Konkretionen von Eisen- und Tonerdehydraten. Eine durchgehende Schichtung ist in diesem Material niemals zu beobachten, dagegen trifft man, namentlich an frischen Bruchstellen des oft senkrecht zum Flusse abfallenden Plateaus, vorzügliche Beispiele einer diskordanten Parallelstruktur.

Ein gleiches Bild, nur in vergrößertem Maßstab, zeigen die weitausgedehnten Anschüttungen der weiteren Umgebung von Mangamba bis nach Powo am Dibombe hin; auch hier wechseln rote bis hellgelbe, feldspatreichere bis reinquarzige Sande, glimmerreicher Ton und sandiger Lehm schnell mit einander ab. Letztere beiden führen vielfach zellige Toneisenkonkretionen. In einzelnen kleinen Aufschlüssen beobachtet man wohl schichtenförmige Sonderung der petrographisch oder der Korngröße nach verschiedenen Materialien, allein derartige Bänke halten nie auf weitere Entfernungen aus; kann man wirklich einmal eine charakteristische Schicht auf eine Strecke von 100—150 m weit verfolgen, so ergibt sich bei einem Vergleich entweder des Hangenden oder Liegenden der Schicht an dieser und der Ausgangsstelle, daß sich dasselbe entweder in petrographischer Hinsicht oder in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Schichten oder aber in der Mächtigkeit und der relativen Lagerung total verändert hat.

Größere Gerölle führen diese Absätze nicht, erbsen- bis haselnußgroße, gerundete Quarze finden sich nur selten und fast ausschließlich in den jüngsten Schichten. Die Mächtigkeit der Ablagerungen beträgt, soweit sie aufgeschlossen sind, etwa 80 m. Der Übergang dieser Bildungen in die charakteristischen und scharf ausgebildeten, kettenförmigen Barrenzüge im Südosten von diesem Gebiet vollzieht sich ganz allmählich.

Von Bonangando erwähnte ich schon auf p. 13 ein ungeschichtetes 15 m mächtiges, stark eisenhaltiges, lehmiges Material mit vielen Sandkörnern und vereinzelten Quarzgeröllen; dasselbe nimmt in gewissem Sinne eine Mittelstellung ein zwischen dem eben beschriebenen Sand, Lehm und dem Gemisch beider einerseits und dem vorher beschriebenen Ossa-Sandstein andrerseits. Je weiter man die Barrenzüge nach Südosten hin verfolgt, desto mehr reichert sich in ihnen einmal der Eisengehalt und dann die Geröllführung an.

Dem Ossa-Sandstein ähnliche Bildungen habe ich in dem Gebiet zwischen Mungo und Wuri nur vereinzelt südlich von Mangamba in fladenartigen, oberflächlich durch Eisenoxyd verkitteten Sandschichten gefunden.

Digitized by Google



Abb. 2. Elefantensee mit Station Johann-Albrechts-Höh, im Vordergrund rechts senkrecht abgebrochene Wand in Basalttuff.

Digitized by Google



Digitized by Google

Nach Westen und Nordwesten hin gehen die dem Ossa-Sandstein und den Absätzen zwischen Wuri und Mungo gleichaltrigen Bildungen allmählich in massigen, ungeschichteten, gelben bis ockerfarbigen Lehm über, der fast ausschließlich das ganze nicht von vulkanischen Bildungen eingenommene Gebiet zwischen Mungo und Meme in 50 m Mächtigkeit bedeckt.

In petrographischer Beziehung weist er über das ganze Gebiet hin. wo er aufgeschlossen ist, nur geringe Verschiedenheiten auf, die sich in einem mehr oder minder großen, meist aber unbeträchtlichen Gehalt von Quarzsand, kleinen Kieselgeröllen und kleinen Bröckchen von jungvulkanischem Material ausdrücken. Das Liegende desselben wurde nur an den Ufern des Mungo aufgeschlossen gefunden; etwa 5 km oberhalb Bakundu ba Nambele ist es das fragliche Tertiär, von dort stromaufwärts lagert er direkt auf dem Kreidesandstein. Ein besonders schöner Aufschluß befindet sich bei Bakundu ba Bombe; hier ist in das fast 50 m hohe, sehr steile und teilweise senkrecht ansteigende Ufer von Missionaren in kurz gewundenen Serpentinen ein Weg in den Hang eingeschnitten. Vom Spiegel des Flusses an bis zur Höhe, auf welcher das Missionshaus errichtet ist, besteht der Hang aus absolut gleichförmigem, ungeschichtetem Lehm, der zu etwa $^{1}/_{6}$ aus feinkörnigem Sand besteht und auf je ein Kubikdezimeter 3—5 haselnußgroße, runde Quarzgerölle führt.

Zwischen Bakundu ba Foë und Barombi ba Kotto ist er durch mehrere kleine Bäche bis zu 30 m Tiefe aufgeschlossen; hier hat er ganz die gleiche Zusammensetzung wie bei Bombe.

Bei Bakundu ba Foë selbst und in der näheren Umgebung des Barombi ba Kotto geht er allmählich unter Abnahme des Quarzgehalts, während sich kleine verwitterte Reste von basaltischen Gesteinen und einzelne Augitkryställchen in immer größer werdender Menge einstellen, in wohlgeschichteten Tuff über. — Nördlich vom Barombi ba Kotto bis in die Nähe von Bakundu ba Kake (das Bakundu nahe bei Kumba) ist er nur in wenig tief eingeschnittenen Tälern aufgeschlossen; hier findet man ihn aber vielfach reicher an Quarzsand und kleinen Kieselgeröllen. Auch in der Gegend von Bafinka und Diebo, am nordöstlichen Fuß des Kamerunberges führt er geringe Mengen von gleichmäßig in ihm verteilten Quarzsand und haselnußgroßen Kieselgeröllen. Nördlich von Bakundu ba Kake in der Richtung auf den Elefantensee geht er wieder in gut geschichteten quarzfreien Tuff über.

Stets führt dieser Lehm, wo man ihn auch antreffen mag, in seinen oberen Partien eine größere oder geringere Menge von schlackigen eisenreichen Konkretionen; dieselben erreichen aber nur selten die Größe einer Faust; meist sind es nur 1—2 cm große, in ihrer Form etwa mit dicken Muschelschalen-Fragmenten vergleichbare, oder auch wie granuliertes Zink gestaltete Gebilde.

Digitized by Google

Bei Bakundu ba Nameko beobachtet man in einem fast 2 km langen vom Mungo geschaffenen Aufschluß, daß diese Lehme sich einem jener Uferwälle, die auf den letzten Seiten beschrieben sind, anlagern. Die hier vorliegende Barre, welche, wie gewöhnlich, in nordöstlicher Richtung streicht, etwa 40 m hoch und in der Höhe des Wasserspiegels ungefähr 1 km breit ist, ist an ihrem südlichen Ende von dem Fluß so stark angeschnitten, daß man in der senkrechten Uferwand einen vollständigen Querschnitt derselben vor sich hat; sie besteht aus lockerem, ungeschichtetem, mit wenig Ton untermischtem Sand von unregelmäßig wechselndem Korn und wechselnder, mineralischer Zusammensetzung, wie die aus der weiteren Umgebung von Mangamba beschriebenen Ablagerungen. Bis zu etwa $^3/_4$ ihrer Höhe ist sie eingedeckt von dem massigen Lehm.

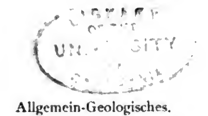
Ähnliche Durchragungen von ehemaligen Uferwällen oder Barren durch den mächtigen Lehm wurden noch an mehreren anderen Stellen im Mungo aufgeschlossen gefunden, so namentlich schon bei Kumbe, Ndumbe und Moängseng.

Aus dieser Durchragung und aus dem Umstande, daß der Lehm einerseits an mehreren Stellen wechselnde Mengen von Quarzsand und Geröllen führt und andrerseits Übergänge in reine, quarzfreie Tuffe zeigt, glaube ich auf folgende Entstehungsweise dieser Formation schließen zu müssen: Nach Absatz der eocänen Tonschiefer stellte die Kamerun-Bucht, welche derzeit mit Ausnahme eines damals wohl schon trocken gelegten, schmalen Streifens von kretazeischem Festland in der Gegend zwischen Nyanga und dem Elefantensee bis an die altkrystallinen Gesteine, wo dieselben heute noch zu Tage treten, heranreichte, also das heutige sedimentäre Vorland einnahm, ein flaches Becken dar, in welches, von Norden kommend, der Mungo und der Dibombe, von Osten der Wuri, Dibamba, der Sanaga und der Njong an der Stelle mündeten, wo diese Flüsse heute in Katarakten oder Schnellen ihr eigentliches Heimatsland, die Gebiete krystalliner Gesteine verlassen, um von dort in verhältnismäßig langsamen Lauf durch das sedimentäre Vorland dem Meere zuzufließen.

Diese Flüsse brachten eine ihrem Wasserreichtum und ihrem Gefälle entsprechende Menge von Geröllen, Sanden und fein verteilten Verwitterungsprodukten aus den Graniten und Gneisen, die sie durchströmt hatten, mit sich, um sie, sobald die verminderte Strömung es zuließ, auf dem Grunde der Meeresbucht abzusetzen. Doch nicht allein ihre Strömung war es, welche den Absatz der mitgeführten Materialien bestimmte, sondern, wie dies Knochenhauer[1]) schon als die leitende Kraft bei der Bildung der großen Krieks zwischen dem Nyang und Kamerun bezeichnet hat

1) Knochenhauer: Geologische Untersuchungen im Kamerungebiet (mit Karte). Mitteilungen aus d. Deutschen Schutzgebieten 1895. VIII p. 87.

Digitized by Google



und wie dies ähnlich in den Mündungsgebieten der Ströme allgemein zu beobachten ist, mit ihr die von Südwesten andrängende Strömung des Meeres; diese verhinderte die Sande und Kiese sich in breiten, fächerförmig von den Mündungsstellen divergierenden Bänken, wie sie sich an den Mündungen von Wasserläufen in stagnierenden Becken bilden, abzusetzen und warf namentlich das grobe Material in langen, der Küste ungefähr parallel vorgelagerten Barren und Uferwällen auf. Diese trennten dann, in ihrem Emporwachsen durch eine allmähliche Hebung des ganzen Küstengebiets unterstützt, größere Becken von der offenen See ab, in denen nun die Sedimentation ungestörter vor sich gehen konnte. Zu dieser Zeit trat nun, wenigstens aus dieser Zeit zuerst nachweisbar, ein wichtiger Faktor, der an der Bildung der in dem nördlichen Teile weitverbreitetem Lehme beteiligt ist, ein: der Ausbruch vulkanischer Massen. In dem nördlichen Teil der Bucht tat sich die gewaltige Spalte auf, die die feste Erdkruste von Annobon, ja vielleicht gar von St. Helena an, bis tief ins Innere von Kamerun durchzieht, und ließ gewaltige Massen von feuerflüssigen Magmen aus dem Erdinnern hervorquellen, die sich nun als Lavaströme auf dem schnell herauswachsenden Meeresboden ausbreiteten oder mit großer Kraft in winzige Partikelchen zerstäubt in die Luft geschleudert und weit von ihrem Eruptionspunkt davongetragen wurden und sich dann in der weiten Meeresbucht niederschlugen. Das gröbere Material fiel in der näheren Umgebung der Eruptionszentren nieder und bildete Tuffe, der feinere Staub aber wurde durch die Winde weiter getragen und mischte sich, in dem stark bewegten, flachen Becken zu Boden gesunken, mit den schon abgesetzten, aber wohl noch fluktuierenden Materialien und mit den stets von neuem zuströmenden Sanden und Quarzgeröllen der Flüsse. Dort, wo das Wasser am tiefsten und seine Bewegung geringer war, also zwischen den Barren und Sandbänken, gelangte das vulkanische Material fast ungemischt zum Absatz, während es an den seichteren Stellen länger in der Schwebe erhalten wurde und auf den werdenden, zeitweise schon über den Wasserspiegel aufragenden, von der Brandung umtosten Uferwällen natürlich nicht haften konnte. Nur so läßt sich meines Erachtens der häufige und in allen möglichen Übergängen beobachtete Wechsel von Sand- und den mächtigen, ungeschichteten Lehmlagern erklären.

Während so der nördliche Teil der Bucht durch große Mengen vulkanischen Materials angefüllt und schnell trocken gelegt wurde, gelangten in dem mittleren und südlichen Teil derselben nur die Zersetzungsprodukte der altkrystallinen Gesteine, die durch die Flüsse herzugetragen wurden, unter dem Schutz der beständig noch wachsenden und an Zahl zunehmenden und stetig dem offenen Meere weiteren Raum abgewinnenden Barren und Strandwälle zum Absatz. Sie bilden heute deutlich geschichtete,

Digitized by Google

horizontal liegende, lose verkittete, glimmerreiche, glimmerarme und glimmerfreie Sande, Tone und Lehme in buntem Wechsel durcheinander, so daß man nirgendwo bestimmte charakteristische Horizonte in ihnen auf mehr als einige hundert Meter verfolgen kann.

Diese zwischen den Barren abgesetzten Sedimente gelangten, da die Zufuhr an gleich großen Mengen von Material fehlte, bei weitem nicht zu der Mächtigkeit wie die gleichalterigen Lehme im Norden, dieselbe schwankt in dem ganzen Gebiet nur zwischen 10 und 15 Meter. Durch den unteren Lauf des Mungo, durch den Dibombe, Wuri, Dibamba und Sanaga sind die Schichten auf weite Strecken hin sehr gut aufgeschlossen; bei niedrigem Wasserstand kann man, an den vielfach senkrecht ansteigenden Uferwänden der Flüsse hinfahrend, ihr Profil ohne wesentliche Unterbrechung auf 10—12 km hin verfolgen. An die hochaufragenden alten Barren und Uferwälle, die sich, wie mehrfach erwähnt, bis 50 und 60 m über den Meeresspiegel erheben, lagern sie sich mit langsamem Übergang an.

Je weiter man diese posteocänen Bildungen nach Süden und Westen verfolgt, in desto geringerer Meereshöhe trifft man sie an, und sie gehen in der Nähe der Küste ganz allmählich in alluviale, zeitweise noch vom Meerwasser überflutete Absätze über. In dem Gebiet zwischen dem oberen Meme und dem mittleren Mungo liegen sie bis zu 127 m über dem Meere (Diebo 127 m, Bakundu ba Foë 117 m, Baji 110 m, Bakundu ba Bombe 60 m), an den Ufern des Abo und Wuri und südlich der Fledermausinsel am Dibamba erheben sich die Gipfel der Barrenzüge bis zu 60 m, die zwischen ihnen abgesetzten, geschichteten Tone und Sande aber bleiben unter 20 m Meereshöhe. Am Sanaga, zwischen dem Ossa-See und Dibongo und Marienberg ragen die Barren noch bis zu 60 m Meereshöhe, die geschichteten Sedimente aber zwischen ihnen und nördlich von ihnen liegen in ihren hangendsten Schichten nur selten 15 m über dem Meere. Südlich und westlich der gebrochenen Linie Keka (Tiko)-Jossplatte-Marienberg-Neven du Mont-Fälle gibt es nur ganz vereinzelte, ihrer geographischen Lage nach noch nicht sicher bestimmte Sandanschüttungen, die sich bis zu 10 und 15 m über der Flutgrenze erheben (auf einer derselben, die ausnahmsweise bis zu 20 m Höhe erreicht, liegt die Missionsstation Lobethal). Das große flache Land aber zwischen ihnen, aus geschichteten Lehmen und Sanden bestehend, erhebt sich von dem flachen Meeresstrande an nach dem Innern zu nur ganz allmählich bis zu 5 und 7 m über die Flutgrenze. Große Teile dieses Gebiets werden während der Regenzeit wochenlang, hier und da auch monatelang, vollständig überschwemmt. — Das Alter dieser posteocänen Bildungen zu bestimmen, muß einer eingehenden Untersuchung derselben vorbehalten werden, ich habe nirgendwo Fossilien in den Absätzen ge-

Digitized by Google

funden und seit dem Abschluß der Eocän-Zeit oder einem Zeitpunkt, der nicht weit hinter derselben liegt, scheint in der Biafra-Bucht ohne Unterbrechung eine langsame negative Verschiebung der Strandlinie stattzufinden, die durch beständiges Anwachsen der Sedimente und eine allmähliche Erhebung der Küste bedingt ist. Diese Hebung erreicht in dem nördlichen Gebiet einen Betrag von mehr als 120 m (Diebo 127 m), weiter nach Süden in der Umgebung des Ossa-Sees mindestens 70 m.

Wenn man in Betracht zieht, daß an dem Rand der ehemals tiefer in das Festland eingeschnittenen Biafrabucht im nördlichen Teil die Kreideablagerungen nicht von tertiären Meeresabsätzen bedeckt sind, im südlichen Gebiet aber die eocänen Schiefertone und zum Teil die posteocänen Strandablagerungen unmittelbar auf den altkrystallinen Gesteinen auflagern, so muß man schließen, daß nicht lange vor dem Eintritt der Eocänzeit im nördlichen Teil der Bucht eine Hebung, im südlichen Teil dagegen eine Senkung, welch letztere die Eocänzeit vielleicht um einen geringen Betrag überdauerte, stattgefunden hat.

Alluvien.

Rezente Ablagerungen, d. h. hier solche, welche heutzutage noch unter oder wenige Dezimeter über der höchsten Flutgrenze liegen, nehmen in dem Mündungsgebiet der Kamerunflüsse (Mungo, Wuri, Dibamba) und in den nördlichsten Küstenteilen unseres Schutzgebiets weite Gebiete ein. Sie entwickeln sich ganz allmählich aus den vorerwähnten posteocänen Bildungen; nach geologischen Gesichtspunkten sie von jenen zu trennen, ist daher unmöglich. Als Grenze derselben gegen die älteren Bildungen nehme ich den äußeren dem Meere zugewandten Rand der typischen Urwaldvegetation an. Charakteristisch für die alluvialen Absätze ist ihr Bestand mit Mangroven, Raphiapalmen und Bandanusarten. Verfolgt man Alluvien, durch die weitverzweigten Krieks fahrend, von der Küste nach dem Innern zu, so beobachtet man, daß die Schlammabsätze, welche in unmittelbarer Nähe der Küste auch bei tiefer Ebbe kaum handbreit über den Wasserspiegel hervorragen, sich allmählich immer mehr bis zur Höhe einer mittleren Flut, ohne in der Vegetation irgendwelche Abwechslung zu zeigen, erheben; weiter landeinwärts aber, wo die Absätze nicht mehr durch jede Flut überspült werden und nur bei Springflut oder in der Regenzeit, wo das Wasser in den Krieks sich aufstaut, durch mehr oder weniger brakisches Wasser überschwemmt werden, mischen sich unter die bis dahin allein herrschenden Mangroven erst einzelne und allmählich immer mehr niedrige, d. h. bis 1,5 m hohe, buschige Raphiapalmen und Bandanus. Allmählich verdrängen die Raphiapalmen die Mangroven voll-

Digitized by Google

ständig und man fährt stundenlang durch Wälder, die nur von diesen Büschen gebildet werden; weiter landeinwärts gehen dieselben dann ohne scharfe Grenze in hochstämmigen Urwald über. Die Ufer der Krieks, die durch die Ebbe freigelegt werden, fallen meist ganz steil ab, eine eigentümliche Erscheinung, die durch die außerordentliche Zähigkeit des Mangrovenschlammes sich erklärt.

Die mineralische Zusammensetzung der alluvialen Bildungen ist auf weite Strecken eine sehr gleichmäßige; einigen Wechsel bedingt nur der größere oder geringere Gehalt an winzigen Quarz- und Augitkörnchen oder Glimmerschüppchen. Zum weitaus größten Teil, etwa $^4/_5$, bestehen sie aus wasserhaltenden Tonerdesilikaten, die unter dem Mikroskop betrachtet, auch bei 2000facher Vergrößerung eine dunkelbraune, kompakte Masse aus submikroskopischen Teilchen bilden. Quarzkörnchen führt der Schlamm stets; dieselben erreichen eine Größe bis zu 0,5 mm. Augit findet man in demselben im Rio del Rey-Gebiet und in dem nördlichen Teil des Kamerunästuariums; Glimmer im Rio del Rey-Gebiet und in dem südlichen und östlichen Teil des Mündungsgebiets der Kamerunflüsse. Nirgendwo habe ich auf meinen Fahrten durch die Krieks mit bloßem Auge erkennbare Fossilien in dem Mangrovenschlamm gefunden, sehr reich ist er an gut erhaltenen Schalen von Foraminiferen, zum weitaus größten Teil gehören dieselben Arten an, die ich für Discorbina Bark. und Jones und Rotalia Beccarii halte.

Reine Süßwasser-Alluvionen spielen in dem Gebiet, welches ich bereist habe, nur eine sehr untergeordnete Rolle; in schmalen, nur selten mehr als 100 m breiten Streifen ziehen sie sich, vielfach aussetzend, die Ufer der Flüsse, soweit diese dem Flachland angehören, also bis zur Grenze der altkrystallinen Gesteine, entlang. Es sind lösartige, in trockenem Zustande außerordentlich feste, hellgraue Lehme, die bei niedrigem Wasserstand meist steile, vielfach senkrechte, 5—10 m hohe Ufer bilden. In ihrer mineralischen Zusammensetzung sind sie sehr ähnlich dem Mangrovenschlamm. Fossilien habe ich in denselben nicht beobachtet. Diese Bildungen werden von Eingeborenen, die an den Ufern der Flüsse wohnen, besonders zur Anlage von Farmen bevorzugt; in der höchsten Regenzeit werden dieselben von den Flüssen überschwemmt und dadurch gedüngt, daß die Pflanzen den feinen Detritus, namentlich der kalihaltigen Gesteine, aus deren Gebiet die Flüsse stammen, zum Absatz zwingen, indem sie durch ihren Widerstand die Strömung verlangsamen.

Dieselben bilden an den Ufern des Mungo uud Dibombe vielfach scharf markierte, den mehr oder weniger weit von den Ufern zurücktretenden Höhen der älteren, namentlich der Kreideablagerungen vor- und angelagerte, horizontale Terrassen.

An den Ufern des Wuri, Dibamba und Sanaga nehmen die Alluvien

Digitized by Google

einen etwas breiteren Raum ein, aber sie gehen hier so allmählich in die vorerwähnten posteocänen Strandablagerungen über, daß man kaum eine Grenze zwischen diesen beiden Formationen ziehen kann.

Das altkrystalline Gebiet.

Bei der Besprechung des sedimentären Vorlandes wurde verschiedentlich erwähnt, daß überall dort, wo das Liegende der Schichten beobachtet werden konnte, dasselbe aus altkrystallinen Gesteinen besteht. Rings um das verhältnismäßig flache Gebiet der Meeresabsätze herum hebt sich in meist scharf markierter, nicht gerade kontinuierlicher, aber doch aus zahllosen einzelnen, nahe beieinanderliegenden Punkten zusammengesetzter Linie der alte, zum größten Teil aus Gneis, Granit und Glimmerschiefer bestehende Rand des Kontinents ab.

Von erhöhtem Standpunkt, so von Dibongo, Mangamba oder Johann-Albrechts-Höh aus sieht man die Linie, wenn auch fein, so doch so deutlich sich gegen den Horizont oder gegen die dahinter liegenden Gebirge abheben, daß, wenn man erst die hervorragenden Punkte kennt, man leicht die Grenze zwischen den sedimentären und den altkrystallinen Bildungen in die Karte eintragen könnte.

Ihren Anfang nimmt sie im Süden, wenige Kilometer nördlich von Kribi, wo sie das Meer berührt, streicht von dort über die Schnellen des Lokundje, die Neven du Mont-Fälle, die Fälle des Sanaga bei Edea, die des Dibamba, des Wuri, Dibombe und Mungo, dicht um den Elefantensee herum vor den Ballue-Bergen her bis in die Gegend von Kitta. Ich habe diese Grenzlinie berührt bei Kribi, bei Edea an den Schnellen des Dibamba und Wuri, dann habe ich sie verfolgt von Nyanga am Dibombe, über Ufun, in die Landschaft Mamelo, von Muyùka bis an die Mungo-Schnellen und von Mambanda bis an das nördliche Ufer des Elefantensees. Überall ist sie dadurch markiert, daß das Gelände, welches in dem sedimentären Gebiet flach, fast eben ist, sich, sobald man auf die altkrystallinen Gesteine stößt, unvermittelt hebt und den Charakter einer sanftgewellten oder auch stark bergigen Landschaft annimmt.

Am wenigsten hoch erhebt sich der Rand des altkrystallinen Gebiets im Süden; bei Kribi erreicht er kaum eine Meereshöhe von 40 m, nach den Neven du Mont-Fällen und weiter nach Norden bis Edea hin aber sieht man ihn bei klarem Wetter von den weiten Wasserflächen im Mulimba-Gebiet und von den Hügeln bei Dibongo aus ganz allmählich ansteigen bis zu einer Höhe von annähernd 250 m. Bis zu den Dibamba-Schnellen senkt er sich wieder bis zu 150 m und zieht sich von hier bis zu den Mungo-Schnellen in gleichbleibender Höhe hin. Zwischen den

Digitized by Google

Mungo-Schnellen und dem Elefantensee ist er nur bei Mambanda durch vereinzelte, kaum 50 m über das hier allerdings durchschnittlich 250 m hoch gelegene sedimentäre Vorland emporragende Hügel markiert. Nördlich vom Elefantensee wird er durch einen bis zu 800 m sich erhebenden, ungefähr O—W streichenden Höhenzug gebildet, dessen Fuß sich etwa 15 km weit erstreckt. Ich nenne ihn den Barombi-Zug.

Seinen Abschluß nach Westen findet der Rand des altkrystallinen Gebiets in den Ausläufern der Ballue-Berge und den Höhen bei Bioko[1]).

Die Gesteine, welche den Rand bilden, sind zum größten Teil Gneise, nicht selten aber treten an denselben auch Glimmerschiefer und massiger Granit auf.

Nördlich von Kribi und an dem Meeresstrand des Ortes selbst habe ich nur einen dunklen, Biotit, Hornblende, Quarz und rötlichen Orthoklas führenden Gneis gefunden. Derselbe zeigt nur schwach angedeutete Flaserung, die Feldspäte erreichen kaum eine Länge von 1 cm. Über die Lagerung des Gesteins Aufschlüsse zu erhalten, war mir unmöglich, da das Anstehende sowohl, wie die großen Blöcke, die den Meeresstrand bei Kribi bilden, stets in eine dicke Schicht von Flugsand eingebettet war.

An den Schnellen oder Fällen der größeren Flüsse über diesen Rand ist derselbe bis zu 80 m Höhe mehrfach vorzüglich aufgeschlossen. In sehr charakteristischer Weise lassen die Aufschlüsse erkennen, daß der Rand die Richtung bedeutender Störungen und Bruchlinien darstellt.

An den Fällen des Sanaga bei Edea bricht er in einer gewaltigen bis zu 30 m hohen Wand senkrecht ab. Kurz bevor der Fluß dieselbe erreicht, teilt er sich in mehrere Arme und stürzt dann in den sogenannten Nord- und Südfällen plötzlich in die Tiefe. Im Laufe der Zeit haben sich die Wasser um mehrere hundert Meter rückwärts in das feste Gestein eingegraben; man sieht so mächtige, senkrechte Felswände bloßgelegt, die einmal senkrecht zur Richtung der Flußströmung verlaufen und den eigentlichen Bruchrand darstellen und andererseits parallel der Flußrichtung streichen und die Uferwände des nun in dem tieferen Niveau fließenden Stroms bilden. In diesen prachtvollen Aufschlüssen, die namentlich an den Nordfällen, wo die abgestürzten Wasser in einer fast 300 m langen und abwechselnd 10—50 m breiten und 30 m tiefen Klamm fließen, besonders übersichtlich sind (bei niedrigstem Wasserstand sind die Nordfälle fast trocken), zeigt es sich, daß das Gebirge gewaltigen Druck und vielfache Zerklüftung erfahren hat. Das Hauptgestein (s. Gest.-Beschr. 1 p. 44) ist an den Nordfällen ein schwärzlich grüner, massiger, feinkörniger, aus Augit, Biotit und Quarz zu ungefähr gleichen Teilen zusammengesetzter Glimmerschiefer ohne

1) Vergl. P. Dusén, Om nordwästra Kamerunområdets geologi. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd. 16 p. 29 ff.

Digitized by Google

deutliche Schichtung oder Abteilung in Bänke; er zeigt nur eine wenig ausgeprägte, feine Flaserung. Ein Einfallen oder Streichen ist daher nicht zu konstatieren. Er bildet eine in nordsüdlicher Richtung 300 m, in ostwestlicher Richtung 150 m weit aufgeschlossene, über 30 m mächtige, ungegliederte Masse, die von zahlreichen, jetzt ausgefüllten Klüften und vielen in den wunderlichsten Linien geschwungenen Schnüren eines orthoklasreichen Materials (s. Gest.-Beschr. 2 p. 45) durchzogen ist. Diese Schnüre, deren Dicke zwischen 2 und 30 cm schwanken, setzen vielfach unmittelbar ab oder lösen sich in einzelne, dann reihenförmig angeordnete hühner- bis taubeneigroße Linsen auf oder schwellen auch unter Beibehalt ihrer Kontinuität plötzlich zu kopfgroßen Knollen an und haben stets nur eine sehr geringe (kaum 2 m) Breite, während ihre Länge nicht selten das Maß von 10 m übersteigt. Ihre Richtung ist so wenig konstant, daß dieselbe, wenn man diese Schnüre als durch Gebirgsdruck ausgewalzte Schlieren oder Einschlüsse in dem Hauptgestein deutet, nur in sehr unsicherer Annäherung zur Bestimmung der Streichrichtung des Hauptgesteins herangezogen werden kann. Der allgemeine Eindruck deutet auf NS-Streichen.

Auch sehr unregelmäßig verlaufen die Spaltenausfüllungen; sie stellen 0.5—3 m mächtige, meist seigere Gangmassen (s. Gest.-Beschr. 3) dar, die häufig scharf absetzen oder sich teilen und wieder vereinigen oder auch ganz zertrümmert sind und sich in einzelne, scharfkantige Bruchstücke auflösen, die dann in dem Hauptgestein, unregelmäßig verteilt, eingebettet liegen. Ihr Streichen schwankt zwischen N-S und NO-SW. Das Hauptgestein geht nach oben hin durch hinzutretenden und allmählich immer reicher werdenden Gehalt an Orthoklas und durch das ebenso allmähliche Zurücktreten des Quarzes, Glimmers und Augits in einen quarzarmen Hornblende-Gneis (s. Gest.-Beschr. 4) über. Dieser wiederum geht weiter flußaufwärts ohne deutliche Grenze in einen stark gefaltenen und gefältelten Gneis (s. Gest.-Beschr. 5) mit sehr charakteristisch ausgebildeter Lagerstruktur über, der mehrere km weit ohne wesentliche Änderung im Mineralbestand und in der Struktur (ich habe ihn 3 km über die Schnellen hinaus verfolgt) die Ufer des Sanaga bildet. Es wechselten in demselben 2—10 cm dicke Lagen eines dunklen grünen, feingeflaserten, aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Hornblende und Biotit zu gleichen Teilen zusammengesetzten Granat und Titanit führenden Materials mit 2—7 cm dicken, weißen Lagen, die aus Orthoklas, Plagioklas und Quarz zu gleichen Teilen, ziemlich gut parallel geordneten Biotitblättchen und nicht selten Granatkörnchen bestehen; in diesen Lagen fehlt Hornblende durchaus. Das Gestein, welches namentlich an den Südfällen des Sanaga sehr schön, in einer Mächtigkeit von über 50 m, aufgeschlossen ist, wird durch die gewaltigen erodierenden Kräfte der 30 m tief senkrecht herabstürzenden Fluten des Sanaga in eigentümlicher Weise angegriffen. Es zerfällt näm-

Digitized by Google

lich nicht in annähernd kubische, mehr oder weniger gerundete Blöcke, sondern in große, bis zu 10 und 30 m lange und 0,3—1,2 m dicke Säulen mit rundem oder ovalem Querschnitt und runzliger, in ihrer Längsausdehnung tief gefurchter Oberfläche.

Sie ahmen so täuschend das Aussehen von vermodernden Baumstämmen nach, die vielfach dort angeschwemmt werden und sich zwischen die Gesteinssäulen einklemmen, daß, wenn man bei niedrigem Wasserstand in dem zur Hälfte trocken daliegenden Flußbett vordringt, man in vielen Fällen, bevor man es wagt von einem solchen Klotz zum anderen zu springen, ihn erst mit dem Bergstock auf seine vegetabilische oder mineralische Beschaffenheit prüfen muß. Diese Säulen liegen oft in drei und vier Schichten übereinander. Sie liegen überall in streng paralleler Anordnung und ihre Längserstreckung fällt genau mit der Richtung des Streichens der kompakten Gesteinsmasse zusammen.

Absonderung in Bänke oder durchgehende Schichtung beobachtet man nicht an diesem Gestein; durch seine markante Lagenstruktur aber wird die Wirkung von großem Druck und energischer Stauchung, denen das Gestein ausgesetzt gewesen ist, besonders auffallend. Die weißen, feldspatreichen Lagen zeichnen sich infolge Stauchung auf dem Querbruch des Gesteins als 1—3 m lange, wellige Linien aus. Die Länge der einzelnen Wellen schwankt zwischen 5 und 30 cm, ihre Amplitüde zwischen 2 und 12 cm. Auf dem Bruch parallel den Lagen wurden dieselben in einer Flächenausdehnung bis zu etwa 25 □m beobachtet. Die Streichrichtung der Sattel- und Mulden-Linien dieser kleinen Falten ist recht konstant und ziemlich genau NW bis SO. Ein durchgehendes Einfallen habe ich nicht konstatieren können. Der Druck, welcher diese Faltung hervorgerufen hat, muß also in nordost-südwestlicher oder südwest-nordöstlicher Richtung gewirkt haben.

Oberhalb der Schnellen des Sanaga ist dieser Gneis vielfach durchsetzt von Quarzgängen, die genau NW—SO streichen und seiger einfallen; dieselben erlangen eine Mächtigkeit bis zu 6 m. Sie ziehen sich, da ihr Material äußerst fest ist, quer zur Flußrichtung in Form senkrechter, bis zu 5 m hohen Mauern, die allerdings vielfach in einzelne gewaltige, monumentartige Blöcke aufgelöst sind, durch dessen Bett. Das Material dieser Gänge ist schneeweißer, und äußerlich ein wenig durch Limonit braun gefärbter Quarzit; in demselben finden sich in geringer Menge eingesprengt 1—2 mm große, gekrümmte, vereinzelt aber auch ebene, meist unregelmäßige, zuweilen aber auch scharf sechsseitig umgrenzte dünne Blättchen von goldigglänzendem Glimmer; der Goldglanz dieser Blättchen ist so vollkommen, daß man sie vor der Berührung mit einer Nadel, namentlich wenn sie zackig lappige Form haben, auch bei genauer Prüfung mit der Lupe für Gold hält. Bei geringem Druck mit einer scharfen Spitze blättern sie aber in feine Schüppchen auseinander.

Digitized by Google

Als Gerölle treten in dem Bett des Sanaga noch verschiedene fein geschieferte und kaum merkbar geflaserte, plagioklasarme und plagioklasreiche Gneise auf; dieselben sind in dem Abschnitt Gesteinsbeschreibung unter Nr. 6—8 näher charakterisiert.

Westlich von diesem Bruchrand ragen, durch den Sanaga aufgeschlossen, zwischen 3 und 5 km unterhalb der Edea-Fälle noch vereinzelte Klippen krystalliner Gesteine, eingedeckt durch junge Sande, etwa 20 m über den Meeresspiegel hervor; ein Vorkommen von Glimmerschiefer bei Dibongo aber, welches Knochenhauer[1]) angibt, habe ich nicht feststellen können. Die Hügel bei Dibongo, welche ich, wie auf den vorhergehenden Seiten beschrieben, als alte posteocäne Uferwälle auffasse, bestehen vielmehr bis zu ihrem Gipfel aus dem eingehend beschriebenen Barrengestein, welches von Knochenhauer mit Recht von dieser Stelle als »Toneisensteinbreccie« bezeichnet wird. Das ideale Profil, welches Knochenhauer durch die angenommene Faltung zwischen Edea und Dibongo konstruiert, kann ich nicht als richtig anerkennen. Irgendwie bedeutende Faltung und Aufrichtung der krystallinen Schiefer habe ich am Sanaga nicht konstatieren können, die in sich zwar sehr stark gefältelten Gneise liegen, wo ich sie auch in den schönsten Aufschlüssen angetroffen habe, stets annähernd horizontal. Dem Abbruch der jetzt von Sedimenten bedeckten Gebiete ist ein bedeutender, horizontaler oder aufwölbender Druck in den Gesteinen sicher nicht unmittelbar voraufgegangen. Die Schieferung und Flaserung der Gesteine möchte ich vielmehr Kräften einer weiter zurückliegenden Periode zuweisen. Nur in unmittelbarer Nähe der Bruchlinie, wo, wie an den durch die Nordfälle des Sanaga gebildeten Aufschlüssen, die Durchdringung des Glimmerschiefers mit feldspatreichem Material und die Zertrümmerung der Gangausfüllungen sich in weit- und hochgeschwungenen oder scharf absetzenden Linien zu erkennen gibt, glaube ich Wirkungen des Abbruchs sehen zu müssen. Diese Vorgänge dokumentieren sich aber hier nur auf wenigen hundert Quadratmeter großen Flächen.

Dort wo der **Dibamba** in mehreren stufenförmig hintereinander gereihten kleinen Katarakten und Stromschnellen in das sedimentäre Vorland einmündet, um von da an in trägem, vielfach gewundenen Lauf dem Meere zuzustreben, ist der Bruchrand des alten Kontinents aufgelöst in sehr zahlreiche, dichtgedrängte, kleine Hügel von 50, 100 und 150 m Höhe; die Täler zwischen denselben senken sich aber nirgendwo bis zum Niveau des Vorlandes herab, so daß die am weitesten nach Westen gelegenen Hügel durch verhältnismäßig hohe Täler verbunden, immerhin noch die Grenze gegen das abgesunkene Vorland scharf markieren. Einzelne und von den Sedimenten teilweise eingedeckte, nach Westen

1) Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten 1895, VIII. p. 95.

Digitized by Google

vorgeschobene Gneis- oder Granithöhen, wie man sie erwarten müsste, wenn die Grenze nicht durch eine tektonische Linie bedingt wäre, fehlen durchaus; der Rand zieht sich vielmehr, so weit man ihn von den wenigen dort vorhandenen Aussichtspunkten mit den Augen verfolgen kann, in einer scheinbar ununterbrochenen Geraden in SSO—NNW-licher Richtung hin.

So klare und große Aufschlüsse, wie bei und oberhalb Edea am Sanaga findet man an den Ufern des Dibamba nicht; dieselben sind meist stark überrollt und unter einer dicken Vegetationsdecke verhüllt; wohl aber sind senkrechte, durch den Fluß eingeschnittene Felswände von 4—5 m Höhe und 10—50 m Länge recht häufig anzutreffen, wenn man in der trockenen Jahreszeit das Flußbett aufwärts verfolgt. Dasselbe ist scharf und bis 100 m tief in einer mittleren Breite von kaum 50 m in das hügelige Gelände eingeschnitten und nur sehr schwer zu begehen, da es über und über erfüllt ist von gewaltigen Gesteinsblöcken. In zwei sehr anstrengenden und nicht ungefährlichen Tagemärschen konnte ich nur eine Strecke von 5—6 km zurücklegen; dann mußte ich, da einem weiteren Vordringen durch unüberwindliche Hindernisse Halt geboten wurde, umkehren. Das Gestein, in welches sich der Fluß eingegraben hat und welches auch, nach den zahlreichen, abgerollten, großen Blöcken zu urteilen, die den Fluß begleitenden Höhen bildet, ist mit Ausnahme von einigen, 2—5 m mächtigen, seigeren Aplitgängen (s. Gest.-Beschr. 9) und zahlreichen 1—4 m mächtigen Quarzgängen, die das Hauptgestein mit NW-Streichen durchsetzen, ein in seiner Struktur sehr stark wechselnder, von zahlreichen, unregelmäßigen Klüften durchzogener Biotitgneis (s. Gest.-Beschr. 10). In den höheren Lagen zeigt er vielfach die richtungslos körnige Struktur eines normalen Tiefengesteins, nach unten hin geht er durch immer deutliche Kataklasstruktur aufweisende Partieen in sehr grobstengligen oder in Lagen- oder in Augen-Gneis über, andererseits wiederum tritt nicht selten auch das richtungslos körnige Material unter dem flaserigen Gneis auf.

Eine strenge Gesetzmäßigkeit in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Strukturformen des Gesteins konnte wegen mangelnder Übersichtlichkeit der Aufschlüsse nicht erkannt werden, wahrscheinlich aber stellt das Gestein eine große granitische Masse dar, die durch starken Druck, der aber nicht gleichmäßig in dem ganzen Gesteinskörper wirkte, sondern vielfach durch entstehende Brüche ausgelöst wurde, in Gneis verwandelt ist. An einer Stelle dicht oberhalb der ersten Schnelle tritt in einem stark mit großen Blöcken des Hauptgneises und Sand überrollten Aufschluß unter dem Hauptgestein ein feingeschieferter, dünnplattiger Biotitgneis (s. Gest.-Beschr. 11) von annähernd derselben mineralischen Zusammensetzung wie jener, auf; derselbe fällt mit geringer Neigung scheinbar nach SW ein.

Digitized by Google

Der Dibamba führt oberhalb der ersten Schnellen außer dem zu erwartenden Detritus des Gneises große Mengen eines an leichteren Beimengungen stellenweise fast vollständig freien Titaneisenerz-Sandes. Er läßt darauf schließen, daß weiter oberhalb der von mir erreichten Stelle Gesteine auftreten, die im Gegensatz zu den oben beschriebenen Biotitgneisen beträchtliche Mengen von Titaneisen führen; Gerölle eines solchen Gesteins habe ich aber trotz eifrigen Suchens nicht auffinden können.

An den **Wurischnellen** bietet der Rand des krystallinen Gebiets ein ganz ähnliches Bild wie an den Dibamba-Schnellen; unvermittelt erhebt er sich in zahlreichen, dicht gedrängten, 100—150 m hohen Hügeln, die durch häufig recht schroffe Täler getrennt sind, aus dem flachen Vorland empor. Der Rand des krystallinen Gebiets und die vorgelagerte Ebene ist hier weit dichter bevölkert als an den Dibamba-Schnellen; der sonst alles verdeckende Urwald ist hier auf ziemlich weite Erstreckung niedergelegt und hat den Farmen der Eingeborenen Platz gemacht. Dadurch erhält man hier einen weit besseren Überblick über den geologischen Bau des Landes als an den Schnellen der übrigen Flüsse. Der Gegensatz in dem Charakter der Landschaften drückt sich auch scharf durch die Bevölkerung aus; der das Bergland bewohnende Stamm liegt in beständiger Fehde mit den Bewohnern der viel fruchtbareren Ebene, durch die er von dort einst in blutigen Kämpfen vertrieben sein soll. Die den äußersten Rand bildenden Hügel fallen nach SW meist sehr schroff ab und von ihren Gipfeln kann man bei klarem Wetter den, in seiner Höhe ziemlich gleichbleibenden Rand auf 50 und 60 km Entfernung als scharf markierte Linie mit den Augen verfolgen. In petrographischer Hinsicht bietet die Gegend wenig Abwechslung. Bis nach Ndogopa hin habe ich nur einen mehr oder weniger durch Gebirgsdruck in seiner Struktur beeinflußten Granitit angetroffen. In seiner Korngröße, Farbe und in dem Grade seiner Festigkeit, weniger in der relativen Menge des ihn zusammensetzenden Mineralgehalts, zeigt er deutliche Unterschiede. Einer der verbreitetsten Typen ist in dem Abschnitt Gesteinsbeschreibung unter Nr. 12 näher charakterisiert. In seinen tieferen Lagen, wo er durch kleine Bäche, namentlich aber durch den Wuri, schön aufgeschlossen ist, geht er allmählich in einen sehr grobstengligen oder in typischen Lagen-Gneis über. Es wechseln in demselben rötlichgelbe, orthoklasreiche und dunkle rein graue, biotitreiche, flache, stark in die Länge gezogene Linsen, die vielfach in glatte Stengel oder weitausgedehnte Lagen übergehen, in großer Mannigfaltigkeit mit einander ab. Im großen und ganzen zeigt er aber dieselbe mineralische Zusammensetzung wie der richtungslos körnige Granitit. Nur der Glimmer zeigt geringe Verschiedenheit, indem seine Farbe stellenweise einen Stich ins Grünliche bekommt und sich kleine Zirkoneinschlüsse mit pleochroitischen Höfen, wie in dem unter Nr. 11 beschriebenen Gneis

Digitized by Google

vom Dibamba, in demselben einstellen. In einem kleinen Aufschluß etwa 500 m oberhalb der Schnellen wurde ein feinkörniger rötlichgrauer Zweiglimmergranit (s. Gest.-Beschr. 13), der ebenso wie der Granitit starke Druckerscheinungen zeigt, angetroffen.

An den Schnellen des **Dibombe** ist der Rand, wenn auch immerhin noch recht deutlich, so doch nicht mehr so scharf markiert wie in seinem südlicheren Teil; er ist hier in weiter auseinanderrückende Höhen (100—150 m) aufgelöst, die durch breite, nach dem Vorland sich plötzlich stark neigende Täler verbunden sind. Nur nach Süden hin ist er von Nyanga aus zu übersehen und streicht genau SO. In nordwestlicher Richtung setzt er sich nur noch wenige, vielleicht 10 km weit fort und biegt dann scharf nach NO um. Das einzige Gestein, welches ich in dem recht schwer zu begehenden Hügelland zwischen Nyanga und Bonando gefunden habe, ist, mit Ausnahme von kleinen Vorkommnissen von jungvulkanischen Laven, ein in seiner Ausbildungsform stark wechselnder, im Mineralbestand sich aber überall gleichbleibender Granitit. Stets zeigt derselbe deutliche Spuren von starkem Gebirgsdruck. Meist hat er rötliche oder gelbliche Farbe, graue Varietäten sind recht selten. Der braune, scheinbar einaxige Biotit und der Quarz sind häufig in kleine Fetzchen oder Körnchen von 0,1—0,5 mm Größe zerquetscht; die Feldspäte (etwa 50% Orthoklas, 25% Mikroklin und 25% Oligoklas-Andesin, nach einem Durchschnitt von 10 Dünnschliffen berechnet), die vielfach randlich stark zertrümmert und nicht selten ganz in einen Grus zerrieben sind, wechseln in ihrer Größe zwischen 3 und 40 mm. Vereinzelt wurden, etwa 12 km nördlich von Nyanga, Blöcke angetroffen, die zu etwa $^{9}/_{10}$ aus 20—30 mm großen, fleischroten Orthoklasen bestehen. Die Oberfläche des Granititgebietes ist meist mit großen Blöcken dicht besät; in der Nähe von Ntáboko nehmen dieselben ganz gewaltige Dimensionen an und bilden ein weit ausgedehntes, wild romantisches »Felsenmeer«. Die riesigen Blöcke sind verschiedentlich in drei und vier Schichten übereinander gepackt; unter einem solchen konnte ich mit meiner, 30 Mann starken Karawane bequem und vor Regen vorzüglich geschützt kampieren.

Auf der Sohle des tief und scharf in das Gelände eingeschnittenen Tals des Dibombe trifft man, von dem Granitit überlagert, an einigen Stellen scheinbar ganz allmählich in diesen übergehend, einen dunkelgraugrünen, rötlich gebänderten, sehr festen Gneis anstehen, der braungrünen Biotit und wenig grüne Hornblende führt (s. Gest.-Beschr. 14).

Von den Neven du Mont-Fällen bis etwa 10 km nördlich von Nyanga ist der Rand des altkrystallinen Gebiets ausschließlich bedingt durch Brüche, welche von SSO nach NNW oder von SO nach NW streichen; weiter nach Norden hin ist die Tektonik des Landes vorwiegend durch ein System von NO—SW streichenden Verwerfungslinien (der »Kamerun-

Digitized by Google

Linie« Passarges) und untergeordnet von einem solchen in OW-licher Richtung (der Benuë-Linie Passarges) beherrscht. Die Bruchlinie (10 km nördlich von) Nyanga, Mungo-Schnellen, Elefantensee, Kitta ist von dem Punkt 10 km nördlich Nyanga bis etwa 15 km östlich von den Mungoschnellen wenig scharf markiert, sie ist hier nur durch wenige, niedrige und flache Granithöhen, die aber deutlich nach Süden steil abfallende Hänge zeigen, angedeutet.

In der Nähe der **Mungoschnellen** hebt sich der Rand bis in die Gegend von Mambanda, wenn auch manchmal durch breitere Täler unterbrochen, wieder recht scharf gegen das Vorland ab.

Das Hauptgestein stellt vom Beginn der Mungoschnellen nach Westen hin bis zum Elefantensee, nach Norden bis über Etam hinaus und nach Nordosten bis in die Nähe von Muyuka, einen mehr oder weniger gepreßten Granitit (s. Gest.-Beschr. 15) mit geringen, meist verschwindenden Mengen von grüner Hornblende und Pyroxen dar. In der Regel zeigen die in tiefem Niveau zu Tage tretenden Varietäten sehr stark ausgeprägte Kataklasstruktur und gehen stellenweise, so bei Etam (s. Gest.-Beschr. 16), Muyuka (s. Gest.-Beschr. 17) und am Elefantensee in Gneis über, während die auf den Höhen angetroffenen Partien geringere Druckerscheinungen aufweisen.

An dem großen linken Nebenfluß des Mungo oberhalb der Schnellen tritt dort, wo er den Weg von Manga-beach nach Muyuka schneidet, ein feinkörniger, glimmerfreier Hornblendegranit (s. Gest.-Beschr. 18) auf. Ungefähr 5 km südwestlich Muyuka überschreitet man nach den Mungoschnellen hingehend einen 250 m hohen, OW streichenden Höhenzug, der aus Muskovitgranit (s. Gest.-Beschr. 19) besteht.

Der von Ost nach West streichende Barombizug nördlich vom Elefantensee, der eine Höhe von annähernd 800 m erreicht, fällt nach Süden in mehreren kleinen Absätzen steil ab. In seinem südlichen unteren Teile besteht er aus starkgepreßtem, graugelbem, grobkörnigem Granit, der stellenweise, so namentlich nordöstlich vom Dorfe Barombi ba Mbu in grobstengligen Gneis ohne Veränderung in der Mineralkombination übergeht.

In den Tuffen des Barombikraters finden sich in großer Zahl Blöcke von Granat führendem Glimmerschiefer (s. Gest.-Beschr. 20). Höchstwahrscheinlich sind dieselben bei der Eruption der Tuffmaterialien von Schichten, die in größerer Tiefe anstehen, abgebrochen.

Das Land nördlich von der Linie Nyanga-Kitta stellt ein großes Bruchgebiet dar, mit weit ausgedehnten Senkungsfeldern und steilaufragenden, bis 2000 m hohen Horsten.

Als geologische Einheiten fasse ich zusammen: die Rumpi-Berge, die Bakundusenke, den Mungozug, das Bafarami-Gebirge, das Nkosi-Bruchland, den Kopé, das Manenguba-Gebirge, die Nlonako-Berge.

Digitized by Google

Das ganze Gebiet erhält dadurch ein einheitliches Gepräge, daß es seine jetzige Gestaltung fast ausschließlich zwei geologischen Vorgängen verdankt: dem Absinken großer Schollen in die Tiefe und dem Ausbruch vulkanischer Laven auf den Bruchflächen. Erosionswirkungen haben bis jetzt auf die Konturen des Landes nur geringen Einfluß gehabt. In allen Teilen begegnet man überall wieder Steilabfällen von altkrystallinen Gesteinen, die vornehmlich in nordöstlicher, seltener in ostwestlicher Richtung streichen und an deren Fuß jungvulkanische Ergüsse. Eine vorzügliche Übersicht über den geologischen Bau des Landes bieten die Höhen am Fuß des Kopé und namentlich der Gipfel des Berges selbst. Scharf, wie mit dem Messer geschnitten, sieht man von dort aus die tektonischen Linien in das Gelände eingegraben.

Die **Rumpi-Berge** stellen einen NO streichenden, in seiner höchsten Erhebung etwa 2000 m hohen Horst dar, dessen Kamm sich nach meinen Winkelmessungen vom Ekone Sungale bei Nyasoso aus mehr als 40 km in einer durchschnittlichen Höhe von etwa 1400 m hinzieht. Nach SO zu fällt er in mehreren kleinen Absätzen äußerst steil und vielfach senkrechte Wände bildend ab. Nach übereinstimmenden Mitteilungen von sämtlichen Reisenden, die das Gebirge berührt haben, ist es fast unmöglich, dasselbe von NW oder SO kommend, zu übersteigen. Ich habe einen Versuch, in dasselbe einzudringen, wegen der feindlichen Haltung der umwohnenden Eingeborenen unterlassen müssen. Nach Dusén[1]) und mündlichen Mitteilungen von G. Conrau besteht die Hauptmasse des Gebirges aus Urgebirge bezw. Granit und Gneis, der mit einer lückenhaften Decke jungvulkanischer Gesteine von meist geringer Mächtigkeit überzogen ist.

Die **Bakundusenke** stellt eine etwa 40 km breite, und wohl doppelt so lange Scholle dar, die zwischen den Rumpibergen und dem Mungozug abgesunken ist.

Größere Erhebungen scheinen in derselben zu fehlen.

Das Land ist nur von wenig hohen, weich geformten Gneishügeln durchzogen. Vulkanische Kegelberge sind dort ziemlich selten, ich habe solche nur etwa 15 km nördlich von der Stelle aus gesehen, wo der Weg von Etam nach Nyasosso den Mungo kreuzt.

In der Nähe des Mungo, nahe bei Etam fällt es in zahlreichen kleinen Brüchen, die annähernd NO—SW streichen, um 130—150 m ab.

An der Übergangsstelle des Weges Etam-Nyasoso über den Mungo im Fluß wurde durch Siedepunktsbestimmung eine Höhe von 174 m über dem Meere gemessen.

Der Mungofluß folgt hier offenbar bis an den Rand des krystallinen

1) P. Dusén, Geol. Fören. Forhandl. No. 155. Bd. 16. p. 43.

Digitized by Google

Gebiets einer SW streichenden Verwerfungslinie. Sein Gefälle von hier an bis an den Rand des sedimentären Vorlandes, wo sein Spiegel nur 30 m über dem Meere liegt (Siedepunktsbestimmung), ist außerordentlich stark, auf eine Strecke von nicht ganz 20 km hat sich sein Bett um 144 m gesenkt.

Mit dem Namen **Mungozug** bezeichne ich diejenige Gebirgsmasse, welche sich zwischen dem Oberlauf des Kiddebachs und dem entsprechenden Stück des Mungolaufs in südwestlicher Richtung bis an den Rand des sedimentären Vorlandes hinzieht und dort durch die OW streichende Bruchlinie abgeschnitten wird. Im Norden findet sie ihren Abschluß durch ein 2—3 km breites, von W nach O verlaufendes Hochtal, hinter welchem sich steil und unvermittelt die schroffen bis 2000 m hohen Gipfel des Bafarami-Gebirges erheben.

Durch Winkelmessung vom Ekone Sungale aus wurde seine höchste Erhebung zu annähernd 1100 m über dem Meere bestimmt. In drei und vier hintereinander gereihten, zuweilen auch ineinander geschobenen Kulissen ziehen sich die Höhen mit einer Kammlänge von 10 und 15 km in paralleler Richtung von NO nach SW, wobei sich die Kammlinien, die sich in leicht geschwungenen Formen auf den Horizont oder die aufsteigenden Talnebel projizieren, sich ganz allmählich senken. Nach SO, dem Kiddetal zu, fällt das Gebirge in einem kaum ersteigbar erscheinenden Absturz mit stellenweise fast senkrechten Wänden um 300—400 m ab.

Der nordwestlichste Zug, welcher das linke Ufer des Mungo in der Gegend von Etam bildet, erreicht dort nur eine Höhe von wenig mehr als 400 m, dem Mungo zu fällt er steil ab. Der Weg nach Mafura hinauf führt etwa 500 m vom linken Flußufer entfernt in einem kaum meterbreiten, scharf in den Bruchrand eingeschnittenen Tälchen mit starker Steigung (zuweilen bis zu 35°) in die Höhe.

Die tiefeinschneidende Verwerfung des Mungotals trennt das Gebirge in seinen südlichen Ausläufern in einen kleinen westlichen und den weiter ausgedehnten östlichen Teil. Einem OW-Bruch begegnete ich in dem hier kaum noch bis zu 500 m aufragenden Bergland bei dem Dorfe Muyuka; einen ähnlichen wenig weiter nördlich gelegenen benutzt offenbar der Kiddebach auf seinem Wege zum Mungo.

In seinem nördlichen Teil, so zwischen Etam und Mafura und das Kiddetal entlang, ist das Gebirge, dessen Hauptmasse aus altkrystallinen Gesteinen (s. Gest.-Beschr. 15, 16, 17, 18, 19) besteht, vielfach mit Basaltergüssen bedeckt; in dem südlichen Teil dagegen fehlen jungvulkanische Gesteine scheinbar ganz. Über einige Ganggesteine aus diesem Gebiet zu berichten, behalte ich mir für spätere Zeit vor.

Das **Bafarami-Gebirge** ist durch ein tiefes und breites Hochtal gegen den Mungozug abgegrenzt. Nach dem Nkosi-Bruchland, speziell dem

Digitized by Google

Kiddetal, fällt es äußerst steil, stellenweise in mehreren hundert Meter hohen senkrechten Wänden ab. Es bildet einen gewaltigen Gebirgsstock, der aus zahlreichen bis 2000 m hohen Horsten und tief einschneidenden Schründen zusammengesetzt ist. Ich habe das Gebirge seiner Unwirtlichkeit wegen nicht besuchen können, verweise aber auf Tafel Nr. I, aus der man in etwa einen Eindruck von dem Bau desselben wird gewinnen können.

Das **Nkosi-Bruchland** ist begrenzt im Norden durch das Manenguba-Gebirge, im Westen durch das Bafarami-Gebirge und den Mungozug und im Osten durch die Höhen von Bonandam. Nach Süden zu (vergl. Beschreibung der Linie 10 km nördlich Nyanga nach 15 km östlich Mungo-Schnellen) geht es ohne scharf markierte Grenze in das sedimentäre Vorland über.

Ungefähr in seiner Mitte erhebt sich ein gewaltiger Horst, der Kopé.

Vom Manenguba-Gebirge aus ist das Land in zahlreichen kleinen ostweststreichenden Staffelbrüchen gegen das Bafarami-Gebirge und den Mungozug und die Höhen von Bonandam aber in der Richtung der »Kamerunlinie« ohne Stufenbildung abgesunken.

Von der Linie Nyanga-Mungo-Schnellen steigt das Land erst allmählich in breiten, schwach nach Süden geneigten Stufen an, je mehr man sich aber dem Manenguba-Gebirge nähert, desto zahlreicher, kürzer und höher werden dieselben. Fan, an dem Rande des sedimentären Gebiets, liegt 99 m über dem Meere (Siedepunktsbestimmung im Hause des Häuptlings Soko), Lum (Nji-Platz Siedepunktsbestimmung) 260 m, Ngombo 820 m (Siedepunktsbestimmung), Bamba Djewe 900 m (Siedepunktsbestimmung), Mamena 1180 m (Aneroid), Moambo 1210 m (Siedepunktsbestimmung), Ninong 1540 m (Siedepunktsbestimmung).

Zwischen dem Kopé und dem Mungozug nimmt das Bruchland in typischer Form den Charakter einer Grabenversenkung an, die einerseits durch den in geraderer Richtung NO—SW verlaufenden Bruchrand des Barafami-Gebirges und des Mungo-Zuges und andrerseits durch die Bruchlinie, welche von Ninong nach Nyasoso verläuft, gebildet wird. Von Ninong bis in die Nähe von Ngombo ist letzterwähnte Linie nur durch eine wenig markante und vielfach aussetzende Terrainstufe angedeutet, von Ngombo ab bis in die Nähe von Ngab aber tritt sie in einem scharfen Steilabfall (bis zu 300 m zwischen Nyasosso und Nguschi) deutlich hervor. In seiner nordöstlichen Verlängerung zieht sich der Graben, den ich nach dem ihn durchfließenden Bach das Kiddetal nenne, von Nguschi (620 m Aneroid) bis Moambo in zahlreichen kleinen Stufen bis zu 1200 m Meereshöhe steigend, von da an aber nur noch allmählich ansteigend in einer Breite von annähernd 10 km als ein weites Hochtal zwischen dem Manenguba-Gebirge und dem Bafarami-Gebirge hin, und scheidet so die beiden

Digitized by Google

mächtigen Gebirgsstöcke voneinander. Die Bruchstellen des übrigen Teils des Senkungsgebiets gegen den Kopé hin sind in ihren tieferen Regionen durch Lavenergüsse ausgeglichen.

Das ganze Bruchland ist mit einer zusammenhängenden, aber nicht sehr mächtigen Schicht von jungvulkanischen Gesteinen, Basalten und deren Aschen bedeckt. Dieselben entstammen zahlreichen, stellenweise dichtgedrängten, kleinen Vulkanen, die über das ganze Gelände unregelmäßig verstreut liegen. Nirgendwo erheben sich dieselben mehr als 150 m über das sie umgebende Gelände, und vielfach bilden sie nur 20—50 m hohe Ringwälle mit geringer, zentraler Einsenkung, die aus 1—10 mm großen Lapilli und wenigen größeren Bomben, auch vereinzelten Brocken altkrystalliner Gesteine aufgebaut sind.

Die Weite der Kraterkessel schwankt zwischen 100—1200 m, ihre Form ist meist sehr gut erhalten. Lavaströme haben sie nur in geringer Menge geliefert. Ihre Tätigkeit scheint nur kurz gedauert und mit einigen Ausnahmen darin bestanden zu haben, daß sie ihrem gemeinsamen Eruptionsherd als Schlote dienten, durch die er sich von einem übermächtigen Gasdruck befreite. Bei solchen Explosionen wurden dann zwar beträchtliche Mengen von Aschen herausgeschleudert, zu Lavenergüssen kam es aber nur an einigen Stellen. Typische Tuffe, zu deren Bildung es wohl länger anhaltender und feiner Aschenregen bedurft hätte, habe ich in dem Bruchgebiet nicht gefunden.

Eins der schönsten Beispiele für diese Explosionskrater findet man in dem östlichen Teil des Dorfgebiets von Sundem; der Durchmesser des kreisrunden Kraters ist etwa 600 m, seine Höhe beträgt 20—30 m und seine zentrale Einsenkung etwa 15 m, die Kraterwände fallen nach innen zu steil, nach außen ganz allmählich ab; durch einen fast 15 m tief eingeschnittenen, an einigen Stellen kaum meterbreiten Hohlweg ist die Umwallung vorzüglich aufgeschlossen, sie besteht aus einer nur lose verkitteten und ungeschichteten Masse von hirsekorn - walnußgroßen Bomben und wenigen eckigen Gneisbrocken.

Den Untergrund des Bruchgebiets bilden ausschließlich altkrystalline Gesteine. In Auswürflingen der Vulkane und namentlich an den Bruchflächen treten dieselben zu Tage. In dem südlichen Teil bei Mfun, Lum und Mamelo sind es mehr oder weniger stark gepreßte, grobkörnige und feinkörnige Granitite von grauer, gelber und rötlicher Gesamtfarbe und sehr verschieden ausgebildete Biotitgneise (s. Gest.-Beschr. 21 und 22). An den genannten Stellen finden sie sich an den Gehängen kleiner Terrainstufen in zahlreichen Blöcken oder auch anstehend, aber nie so gut aufgeschlossen, das man ihre Lagerung erkennen kann.

In dem nördlichen Gebiet habe ich anstehend nur Hornblendesyenit und eine aus demselben hervorgehende Hälleflinta angetroffen. Drei Kilo-

Digitized by Google

meter nördlich von Bamba Diebe führt der Weg nach Mamena steil einen ostweststreichenden, ungefähr 200 m hohen Abhang hinauf zu der Terrasse, auf welcher Mamena liegt; der untere Teil desselben ist stark mit grossen und kleinen Blöcken eines verwitterten, mürben, graugelben, grobkörnigen Hornblendesyenits überrollt. Bei annähernd 1000 m Meereshöhe wird der Anstieg sehr steil, hier steht in 5—20 Kubikmeter großen Klippen eine mattdunkelgrün und rotgebänderte Hälleflinta an (s. Gest.-Beschr. 23), dieselbe zeigt auf kurze Entfernungen sehr große Verschiedenheit, bald bildet sie eine einheitliche, scheinbar dichte, kantendurchscheinende Masse, bald stellen sich kleine und größere Einsprenglinge von Orthoklas ein, die bald dichtgedrängt und in Reihen angeordnet, bald vereinzelt oder in handgroßen Flecken angehäuft in der Grundmasse eingebettet liegen. Die an Einsprenglingen armen Partien herrschen aber bei weitem vor. Je weiter man dieselben nach obenhin verfolgt, desto mehr reichert sich in ihr der Gehalt an Einsprenglingen, unter denen man zuweilen schon Hornblendekörnchen erkennt, an, bis sie das hornartige Aussehen gänzlich verliert, die Struktur des Gneises (s. Gest.-Beschr. 24) annimmt und schließlich in einen richtungslos körnigen, quarzarmen Hornblendesyenit übergeht. Letzterer zeigt aber auch in seinen höchsten Lagen, am Rande des Plateaus, dicht unter den ihn bedeckenden basaltischen Materialien, sehr deutliche Kataklasstruktur.

Der Kopé. Wie ein gewaltiger Säulenstumpf auf gedrungener Basis erhebt sich der Kopé weithin bis zur See sichtbar steil aus dem Nkosibruchland. Er stellt einen typischen Horst dar. Nach allen Himmelsrichtungen fällt sein Gipfel in glatten Bruchflächen um 200—300 m senkrecht ab. Durch zahlreiche Sprünge sind von dem Hauptstock drei einzelne frei aufragende Pfeiler, die ich mit Horst 1, 6 und 7 bezeichne, abgetrennt. Aus dem Hauptstock selbst ragen, wie um der ganzen Masse einen festeren Halt zu geben, gewaltige Strebepfeiler (Horst 2, 3, 4 und 5) hervor, wodurch der Querschnitt desselben oder seine Projektion auf die Ebene eine eigentümliche, sternförmige Figur erhält.

Durch die Mitte des Gipfels zieht sich in ostwestlicher Richtung ein 40—50 m tief scharf eingeschnittenes Tal, dessen Sohle 85 m unter dem höchsten Punkt des Berges liegt, und teilt den Hauptstock in eine größere südliche und eine kleinere nördliche Hälfte. Die Wände des Tals steigen am östlichen und westlichen Ende fast senkrecht, in der Mitte des Massivs unter einem Winkel von 30—35° auf; zweifellos stellt es eine Verwerfungskluft dar. Kaum 100 m von dem östlichen Steilabfall des Hauptberges entspringt in demselben der Mbule-Bach; er durchfließt das Tal in kaum 2 km langem Lauf in westlicher Richtung und stürzt dann senkrecht den hier noch etwa 150 m hohen, westlichen Steilhang hinab.

Nach NO hin entsendet der Gipfel einen 5—10 m breiten und etwa

Digitized by Google

300 m langen Grat, der nach NW und SO erst um wenige Meter fast senkrecht, dann weniger steil mit 20—35° einfällt, nach NO hin bricht derselbe in mehreren, 3—5 m hohen Stufen ab und senkt sich dann unter einem Böschungswinkel von ungefähr 30°, bis er in der Basis des Berges verschwindet.

Den höchsten Punkt des Berges bildet der »Horst 5«; derselbe erhebt sich nach mehreren Siedepunktsbestimmungen und Höhenmessungen mit Darmers Reise-(Quecksilber-)Barometer 2070 m über den Meeresspiegel. Von diesem Punkt aus, der im Gegensatz zu dem übrigen Teil des Gipfels, der dicht mit Urwald bedeckt ist, nur mit Gras und niedrigen Kräutern bewachsen ist, hat man einen vorzüglichen Überblick über den geologischen Bau des Landes und den Verlauf der denselben bedingenden, tektonischen Linien (Taf. II). Man überblickt hier einen großen Teil der



Abb. 3. Die Nlonako-Berge vom Gipfel des Kopé aus gesehen.

Biafra-Bucht mit der Insel Fernando Po, von der Mündung des Rio del Rey bis nach Kribi hin. Der Kamerunberg und das große Ästuarium der Kamerunflüsse, das weite sedimentäre Vorland, das Nkosi-Bruchland, die Nlonakoberge, das Manengubagebirge und das Bafaramigebirge liegen bei günstigem Wetter klar vor einem wie auf der Karte. Durch wiederholte astronomische Azimutbestimmungen, häufige Peilungen nach den hervorragendsten Punkten und photographische Aufnahmen wurde ein nicht unbeträchtlicher Teil des Materials gewonnen, welches der von Herrn Moisel konstruierten Karte zu Grunde liegt. Der Ausblick nach SW ist leider durch den Urwald verdeckt.

Die Hauptmasse des ganzen Gebirgsstocks besteht von 700—800 m Meereshöhe an aus einem mittelkörnigen, zuweilen auch porphyrisch ausgebildeten Syenit, der als dunkle Gemengteile nur Pyroxen oder Pyroxen mit mehr oder weniger großen Mengen von entweder grüner oder brauner Hornblende, oder auch nur grünen Amphibol führt. Biotit tritt nur recht selten in kleinen Fetzchen auf. Ihrem mikroskopischen Befund nach (chemische Analysen sind noch nicht gemacht) sind die Gesteine mit Aus-

Digitized by Google

nahme eines vorkommenden Alkalikalksyenits am Nordhang des Berges bei Ngab, fast reine Alkali-Syenite, Plagioklas konnte in den Schliffen nur in ganz geringen Mengen nachgewiesen werden.

Der Augit ist nicht selten von grüner Hornblende mantelförmig umwachsen; von besonderem Interesse ist, daß derselbe in mehreren Varietäten des Gesteins eine von außen nach innen fortschreitende allmähliche Umwandlung in Aegirin-Augit bis Aegirin zeigt. Diese Erscheinung ist durchaus verschieden von der Umwachsung von Augit durch Aegirinaugit oder Aegirin (s. Gest.-Beschr. 25, 26, 27, 28). Diese große Syenitmasse ist von zahlreichen Gängen durchzogen, die mit verschiedenen sauren und basischen Gesteinen ausgefüllt sind. Eine nähere Beschreibung derselben behalte ich mir für eine spätere Publikation vor.

Rings um den gewaltigen, senkrecht aufsteigenden Horst herum sind auf den Bruchflächen, an denen die umgebenden Gesteinsmassen abgesunken sind, beträchtliche Massen von basaltischen Laven aufgequollen und haben seine Basis mit einer mehr oder weniger mächtigen Schicht von massigem Basalt, Blocklava, oder feinen und groben Aschen, eingedeckt.

Durch die in großer Zahl von den Höhen herab stürzenden Bäche ist die Decke am westlichen Abhang des Berges, namentlich da wo sie nur aus lockerem Auswurfmaterial besteht, durchbrochen und die altkrystalline Unterlage freigelegt. Stellenweise sind die Aschen auch so dünn gefallen, daß sie nicht ausgereicht haben besonders hervorragende Klippen des Untergrundes ganz einzuhüllen.

Sehr häufig finden sich in den Aschen große Blöcke von Syenit und Gneis eingelagert, zuweilen haben dieselben ganz gewaltige Dimensionen mit einem Inhalt von 10, 20 und 50 Kubikmeter. Je mehr man sich dem Bruchrand nähert, desto unentwirrbarer wird das Chaos von Gneis, Syenit und Basaltblöcken, Strömen und Aschen; Aufschüttungskegel und Krater habe ich am Westabhang in unmittelbarer Nähe der dortigen Bruchfläche nicht ausfindig machen können, obwohl ich das Gebiet in allen Richtungen durchquert und von den verschiedenen Aussichtspunkten des Gipfels, den Horsten 1, 2, 3 und 4, eifrig nach solchen gespäht habe. Die Lavenausbrüche haben daher wohl nur kurze Zeit angedauert und sind offenbar mit großer Vehemenz und über die ganze Spalte fast gleichzeitig erfolgt.

Anders am Nordostabhang.

Dort hat sich auf der tief aufklaffenden, O-W streichenden Spalte, die den wie eine schlanke Säule aufragenden »Horst 7« (dessen höchster Punkt liegt nur etwa 300 m unter dem Gipfel des Kopé und etwa 1300 m vom »Horst 5« entfernt) von dem Hauptmassiv des Berges trennt, ein mächtiger Vulkan aufgebaut. Den Gipfel des Vulkans bildet ein etwa 300 m

Digitized by Google

weiter, tiefeingesenkter Krater, dessen Umwallung im nordwestlichen Teil durchbrochen ist. Sein höchster Punkt bleibt nur etwa 200 m unter dem Gipfel des Kopé. Die Laven und Aschen dieses zwischen den beiden Horsten eingeklemmten Kraters haben nach Osten und Westen hin abfließend die Basis der Horste mit einem dichten Mantel von basaltischen Gesteinen umhüllt. Die feineren Aschenteilchen aber, die hoch in die Luft geschleudert und vom Wind weitergeführt wurden, haben den ganzen Gebirgsstock überall dort, wo sie haften bleiben konnten, mit einer Decke von feingeschichtetem Tuff überzogen. So trägt der Gipfel des Kopé eine dichte, bis zu 20 m mächtige Kappe solcher Tuffe, dieselben sind horizontal gelagert. Nur an dem äußersten südlichen Rand des Gipfels sind sie der Erosion zum Opfer gefallen, so daß die den großen Horst bildenden Gesteine zu Tage treten.

Allein den in so großen Mengen über das Gebirge verschütteten jungvulkanischen Auswurfmassen, die seine schroffen Formen, wo sie nicht gerade allzusteile oder gar senkrechte Felswände bildeten, ausgeglichen haben, verdankt man die Möglichkeit, den Gipfel erreichen zu können. Westlich von dem Hauptkrater des Kopé haben sich auf derselben Spalte noch mehrere bis zu 1200 und 1000 m hohe Aschen- und Lavakegel aufgebaut, deren äußerster auf dem Rande der Basis des Hauptmassivs gelegen, die Dorfgebiete von Sundem und Nyasoso trennt.

Die Basis des Horstes, den ich auf den vorhergehenden Seiten mit einem gewaltigen Säulenstumpf verglich, bildet in ihren peripherischen Teilen annähernd ebene Flächen, die von den Dorfbezirken Ngab (400 m), Esoke (480 m), Mbule (640 m), Nyasoso (846 m, Siedepunktsbestimmung im Bezirk des Häuptlings Njebe) und Sundem (810 m) eingenommen werden. Nach Westen und Norden fällt die Basis steil um 100—300 m ab, nach Süden zu verläuft sie allmählich in das weite Nkosi-Bruchland.

Auf dem äußeren Rande derselben oder doch in dessen unmittelbarer Nähe erheben sich zahlreiche, kleine, vulkanische Aufschüttungskegel von 60—150 m relativer Höhe. Einer derselben, dessen Lage mitten in dem langgestreckten Dorfe Nyasoso für meine Zwecke besonders geeignet war, hat mir längere Zeit als Lagerplatz gedient. Nach einem Nyasoso-Mann, der auf demselben vor Jahren eine kleine Farm angelegt hatte, erhielt er den Namen Ekone Sungale. Es ist ein kleiner abgestumpfter Kegel, der aus leicht verwitterten, feinen Aschenteilchen, Lapilli, Bomben und ausgeworfenen Brocken altkrystalliner Gesteine besteht. Seine Höhe über dem Meere wurde aus dem Mittel von fünf Siedepunktsbestimmungen und zwei Messungen mit Darmers Reisebarometer zu 918 m ermittelt. Seine relative Höhe (über dem Dorfgebiet) beträgt ungefähr 70 m. Seinen Gipfel bildet eine länglich-runde, ebene Fläche mit einem Durchmesser von 50—80 m. Um einen Überblick über das umliegende Gelände zu erhalten, ließ ich den

Digitized by Google

Gipfel abholzen und, da auch dann der Rundblick noch nicht ganz frei war, einen kleinen, 2 m hohen Hügel aufwerfen. Von diesem aus, dessen Lage durch mehrere Polhöhebestimmungen und Peilungen nach dem Kamerunberg ermittelt werden konnte, wurde mit Hülfe von Rundpeilungen und astronomischen Azimutbestimmungen die relative Lage der hervorragendsten umliegenden Berggipfel bestimmt und durch zahlreiche photographische Aufnahmen der Charakter der Landschaft und die Form der Gebirge fixiert. Vergl. Tafel.

Das die Basis des Gebirgsstockes bildende Grundgebirge tritt nur an wenigen Stellen, so zwischen Ngab und Esoke, zwischen Esoke und Mbule und südöstlich vom Dorfe Nyasoso zu Tage, doch geben zahlreiche, große und kleine Auswürflinge der ihm aufgesetzten Krater mit jenen Vorkommnissen zusammen genügenden Aufschluß über seine Beschaffenheit. Es besteht aus mehr oder weniger gepreßten, grob- oder feinkörnigen, grau, gelb und grünlich gefärbten Hornblendesyeniten, die nicht selten typische Gneisstruktur zeigen. Durch Aufnahme oder reichlicheres Auftreten von Biotit in diesen sonst biotitfreien oder biotitarmen Syeniten gehen dieselben in Biotit-Hornblende-Syenit bezw. in Biotit-Hornblende-Gneis über. Quarz führen die Gesteine stets, aber meist nur in geringen Mengen.

Vertreter der am häufigsten gefundenen Typen sind in dem Abschnitt Gesteinsbeschreibung unter Nr. 20—31 näher charakterisiert.

Die Laven und Aschen der zahlreichen Vulkane, die sich auf den Bruchflächen aufgebaut haben, an denen das Nkosibruchland gegen den Kopé, den Mungozug, das Bafarami-Gebirge, das Manenguba-Gebirge und die Höhen von Bonandam abgesunken ist und ebenso derjenigen, welche scheinbar ohne regelmäßige Anordnung über das weite Bruchland in großer Zahl zerstreut liegen, haben auffallend einheitlichen Charakter. Es sind durchweg olivinführende Basalte von aschgrauer bis schwarzgrauer, seltener schwarzbrauner Farbe. Feldspat fehlt als Einsprengling durchaus, die krystalline Ausscheidung in dem Magma hat stets mit der Bildung von Olivin begonnen, fast gleichzeitig mit dieser setzte in einigen Varietäten die Krystallisation von Augit ein; während letztere fast stets bis zur Erstarrung des ganzen Gesteinskörpers ununterbrochen fortdauerte, hörte das Weiterwachsen der Olivine weit früher, vielleicht mit der Eruption, auf, und in manchen Fällen wurden die schon gebildeten Olivine zum Teil durch das Magma, wohl namentlich durch die durch den Erguß bedingte Veränderung in dem physikalischen Zustand des Magmas wieder aufgelöst, was sich im Schliff durch stark korrodierte Form der Olivinschnitte kundgibt. Die Grundmasse ist entweder holokrystallin mit mehr oder weniger charakteristisch ausgebildeter diabasisch-körniger Struktur und besteht dann aus divergentstrahligen Feldspat-Leistchen und jüngeren Augit- und Erzkörnchen oder hypokrystallin entwickelt und zeigt dann nur wenige, un-

Digitized by Google

sicher begrenzte Feldspat-Leistchen, kleine Augit- und Erzkörnchen und eine mehr oder weniger tief braungefärbte, glasige, einheitliche oder zum Teil allmählich in Plagioklaspartien mit mangelnder krystallographischer Umgrenzung übergehende Basis. Andere farbige Gemengteile als Augit und Olivin wurden nicht beobachtet. Über speziellere Beschreibung einzelner Typen siehe Gest.-Beschr. 32—39.

Die Basalte treten als kompakte Ströme oder als Blocklava, in Bomben, Lapilli und feinen Aschen, welch' letztere aber nur selten zu Tuffen verkittet sind, auf. Säulige oder plattige Absonderung habe ich nicht beobachtet; wo die Lavaströme einigermaßen durch die Wasserläufe aufgeschlossen sind, so z. B. an mehreren Stellen des Weges von Ngab nach Nyasoso, bei Muyuka und am Wege von Ngab nach Lom bilden sie kompakte Massen von 5—10 m Mächtigkeit, ganz vom Wasser bis auf die Unterlage durchnagt habe ich keinen Strom gefunden, weshalb eine genauere Angabe eines Maximums der Mächtigkeit nicht möglich ist. Aus der Konfiguration des Geländes kann man aber mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit schließen, daß sie wohl kaum bis auf 20 m steigt. Auch die horizontale Ausdehnung der Ströme ist eine wenig bedeutende.

Die losen Auswurfmassen, die auf den Basaltströmen in nur selten geschichteten, meist ungegliederten Massen von 5—15 m, vielleicht auch noch stellenweise bedeutend größerer Mächtigkeit, oder auch unmittelbar auf den altkrystallinen Tiefengesteinen lagern, sind rötliche, seltener schwarze, blasige Basaltgläser, die auch in den dünnsten Schliffen kaum durchsichtig werden; zum Teil führen sie kleine Olivin- oder Augiteinsprenglinge oder beide, oder sind auch ganz frei von solchen.

Die Verwitterung derselben ist nur sehr wenig weitgehend, sie besteht ausschließlich in einer oberflächlichen Kaolinisierung des glasigen Materials. Der Boden nimmt dabei eine gelbgraue bis ockergelbe, seltener braune Farbe an und bleibt sehr locker. Dort, wo er noch mit Urwald bestanden ist, zeigt er meist einen großen Humusreichtum und daher tiefschwarze Farbe.

Der fruchtbarste Boden, den ich auf meinen Reisen angetroffen habe, findet sich, wie ich bereits in meinem Vortrag vor der Geographischen Gesellschaft in Berlin, Verh. d. Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, 1900, 19. Heft 5 p. 278, erwähnte, in dem Gebiet südlich vom Kopé.

Der wenig weit fortgeschrittene Verwitterungszustand der Gesteine und die bis jetzt nur geringen Erosionswirkungen der steil von den Bergen herabstürzenden Bäche lassen mit ziemlicher Gewißheit darauf schließen, daß der Erguß der Gesteine in einer wenig weit zurückliegenden Epoche erfolgt sein muß, genauere Daten lassen sich aber bei dem gänzlichen Mangel von Sedimenten in diesem Gebiet, die mit den Basalten in Beziehung gebracht werden könnten, nicht angeben.

Digitized by Google

Das **Manenguba-Gebirge** stellt einen einheitlichen, von Ost nach West streichenden, langgestreckten Höhenzug dar, dessen Kamm sich, mit einer durchschnittlichen Erhebung von ungefähr 2900 m über dem Meere und in einer Breite von bald 1, bald 3 und 4 Kilometer, in gerader Richtung etwa 15 km hinzieht. Nach Süden zu fällt er die ersten 600—800 m sehr steil, dann allmählicher mit einem Böschungswinkel von 10—15° ab und geht darauf in mehreren kleinen Staffelbrüchen nach und nach in das Nkosi-Bruchland über. Nach Norden hin senkt er sich unter ähnlichen Verhältnissen zu einem weiten, etwa 1000 m über dem Meere gelegenen Hochland, aus dem einzelne schroffe Gipfel bis zu etwa 1900 m aufragen. Nach Osten hin fällt er zunächst etwa 500 m sehr steil (40—45°), dann um etwa 800 m mit einem Böschungswinkel von 15—20° zu einem hügeligen Gelände, in welches das Nkosi-Bruchland ausläuft, ab. Nach Westen senkt er sich mit ziemlich gleichmäßiger Neigung von ungefähr 10° bis zu dem breiten Hochtal von Ninong (der Fortsetzung des Kiddetales), welches das Manenguba-Gebirge von dem Bafaramigebirge trennt.

Der westliche Teil des Gebirges wird von einem mächtigen Kraterkessel von 2—2½ km Durchmesser eingenommen. Von den Ninong-Leuten wurde er Ebogga genannt. Der flache Boden desselben liegt nach einer barometrischen Messung 2060 m (Aneroid) über dem Meere. Der Kraterrand bildet im Norden und Westen einen zusammenhängenden, nur im nordöstlichen Teil ein wenig eingesenkten Wall von durchschnittlich 60 m Höhe über dem Kraterboden. Im Westen und Osten geht er in mehrere 100—150 m über den Kraterboden aufragende Kegel über, von denen zwei nach einem Bericht des Kaiserlichen Richters in Kamerun, Tiel, der als erster Europäer nach mir das Gebirge bereist hat, kleine Kraterseen tragen.

Nach innen zu fallen die Kraterwände des Ebogga sehr steil ein und bilden an mehreren Stellen senkrechte, gewaltige Mauern aus säulenförmig abgesondertem Basalt und Hornblende-Trachyt (s. Gest.-Beschr. 43 u. 45). In der Mitte des Kessels erheben sich auf dem horizontalen Boden mehrere kleine Aufschüttungskegel von 30—40 m Höhe. Nach Norden und Süden fällt der äußere Kraterrand ziemlich steil, nach Westen dagegen allmählicher ab.

In östlicher Richtung habe ich den Kamm des Gebirges nicht weiter verfolgen können, da meine Träger zu sehr unter der Kälte (während meines kurzen Aufenthaltes auf dem Kraterrand ging ein schweres Hagelwetter auf uns nieder) litten, die Lufttemperatur betrug + 4° C.

Aus der Form, in welcher das östliche Ende des Kammes abbricht, möchte ich schließen, daß das Gebirge ähnlich wie der Kopé einen Horst aus alten Tiefengesteinen darstellt, der durch jungvulkanische sehr mächtige Auswurfmassen bedeckt ist.

Digitized by Google



Abb. 4. Gipfel des Kopé (Horst I).

Digitized by Google



Digitized by Google

Der Westabhang, den ich allein begangen habe, führt nur auf seinem Kamm und nur in dessen höheren Teilen feste, anstehende Gesteine; die Abhänge und Schluchten bestehen aus einem massigen, ungeschichteten, stark tonhaltigen, aber nicht plastischen Material, welches höchstwahrscheinlich stark verwitterte, vulkanische Asche darstellt.

Die geologische Erscheinungsform der auf dem westlichen Kamm anstehenden Gesteine konnte wegen mangelnder guter Aufschlüsse nicht gedeutet werden. Nur die einen Teil der Kraterwände des Ebogga bildenden säulenförmig abgesonderten Basalte weisen auf Oberflächenergüsse hin. Kaum 100 m westlich vom Ebogga unter dem Niveau des Kraterbodens steht auf dem Kamm ein Gestein an, dessen Struktur die Annahme nicht zuläßt, daß es als ehemaliger Strom aus jenem Krater geflossen sei. Es ist ein grobkörniges Plagioklas-Augit-Olivin-Gestein mit typischer, diabasisch-körniger Struktur (s. Gest.-Beschr. 44). Ich fasse dasselbe als den inneren Teil eines älteren mächtigen Ergusses auf, dessen peripherische Teile der Verwitterung zum Opfer gefallen sind; demnach würde das Manenguba-Gebirge in seinem westlichen Teil aus einem alten Kern von grobkörnigem Diabas bestehen, der ehemals weit größere Dimensionen besaß, nach seiner teilweisen Abtragung aber durch jungvulkanisches Material eingedeckt wurde.

Am äußersten westlichen Abhang des Gebirges finden sich in tief eingeschnittenen Schluchten und auch in einem Bachbett dicht bei dem Dorfe Ninong größere und kleinere Blöcke von recht sauren Trachyten, die in einzelnen Beispielen schon deutlich den Charakter von Lipariten bezw. Quarzporphyren haben (s. Gest.-Beschr. 41 u. 42).

Dieselben haben eine granophyrische Grundmasse, in der häufig Quarz nachweisbar ist. Als Einsprenglinge führen sie aber nur Orthoklas und wenig sauren Plagioklas, Quarz wurde als Einsprengling nicht beobachtet.

Digitized by Google

II. Teil.

Gesteinsbeschreibung.

---

1. Glimmerschiefer.

(Vergl. p. 24.)

An den Nordfällen des Sanaga, bei Edea.

Schwärzlichgrünes Gestein in 15 m mächtiger nicht gebankter Masse, die Schichtung ist äußerst fein. Es besteht zu ungefähr gleichen Teilen aus Augit, Hornblende, Biotit und Quarz. Erz (wahrscheinlich Magnetit) ist nur in sehr geringer Menge vorhanden. Titanit tritt in nicht seltenen, bis 0,2 mm großen, gerundeten Körnchen oder in spitzrhombischen Schnitten auf. Auch Apatit in kurzen, dicken Säulchen, die bis 0,3 mm lang und 0,15 mm breit werden, ist häufig. Feldspat ist nicht häufig. Die Struktur ist eine hypidiomorphkörnige mit deutlich erkennbarer, aber nicht gerade typisch ausgebildeter Anordnung der einzelnen Mineralien in parallelen Lagen. Glimmer und Hornblende sind zwar zum größeren Teil in der Richtung der Flaserung gestreckt, aber vielfach treten sie auch in den ihrer natürlichen Formbildung entsprechenden, nie aber eigentlich idiomorphen Gestalten auf. Die Korngröße ist für alle wesentlichen Gemengteile ungefähr gleich. Eine bestimmte Altersfolge der einzelnen Mineralien ist, was ja im allgemeinen eins der Hauptkennzeichen der krystallinen Schiefer ausmacht, nicht vorhanden. Es wurden Einschlüsse von jedem Mineral in jedem andern beobachtet.

Der Augit scheint ein Mallakolith zu sein; seine Farbe im dünnen Schliff ist sehr lichtgraugrün mit einem leichten Stich in's Gelbe. Pleochroismus ist nicht zu erkennen. Die Polarisationstöne sind recht hoch, auch das Relief, seine Auslöschungsschiefe (c:c) wurde nicht höher als 42° beobachtet. Prismatische Spaltbarkeit ist stets deutlich ausgeprägt; sie ist fast stets mit einer auch gut ausgebildeten Teilbarkeit nach den Pinakoiden verbunden.

Die Hornblende zeigt außerordentlich hohen Pleochroismus: ‖ b dunkelgraugrün, a hellgelb und c kräftigblaugrün; ihre Auslöschungsschiefe

Digitized by Google

c:c, beträgt 24°. Die Polarisationstöne sind recht hoch. Die prismatische Spaltbarkeit ist sehr deutlich, solche nach der Symmetrie-Ebene oder nach einer anderen Fläche tritt nicht auf. Zwillingsverwachsung wurde nicht beobachtet.

Der Biotit zeigt in dünnem Spaltblättchen gelbbraune Farben; er ist nicht sehr tief gefärbt und wird im Schliff, wenn er nach oP(001) getroffen ist, immerhin noch ebenso durchsichtig, wie die Hornblende, wenn in deren Schnitt senkrecht zur Prismenzone das Licht parallel c schwingt. Das, welches senkrecht zur Spaltbarkeit schwingt, wird in dem Biotit sehr wenig absorbiert; Schnitte, senkrecht zu OP, zeigen, wenn ihre Spaltrisse parallel der Polarisationsebene verlaufen, sehr helle, gelbliche Farbe. Eine Schiefe der Auslöschung gegen die Spaltrisse ist nicht zu beobachten. Dünne Spaltblättchen zeigen im konvergenten Licht ein scheinbar ungestörtes Interferenzkreuz, welches sich beim Drehen nicht merklich öffnet.

Der Quarz zeigt vielfach Druckerscheinungen und undulöse Auslöschung.

Der Feldspat zeigt keine Zwillingsbildung und auch in den dünnsten Schliffen keine Spaltrisse. Seine Polarisationstöne unterscheiden sich nicht merklich von denen des Quarz, sicher zu unterscheiden sind die beiden Mineralien nach ihren optischen Eigenschaften nur in Schnitten, die senkrecht oder nahezu senkrecht zu einer, oder zu der Axe getroffen sind. Zu einer genauen Abschätzung des Mengenverhältnisses der beiden Mineralien gelangt man nur durch Ätzen der Schliffe und Färben.

Das Gestein zeigt nicht die geringsten Spuren von Verwitterung; auch an solchen Stellen, die nur bei ausnahmsweise hohem Wasserstand von den Fluten des Sanaga erreicht werden, wo also eine etwa entstandene Verwitterungsrinde niemals abgerollt werden könnte, hat das Gestein eine absolut frische, schwärzlichgrüne Oberfläche.

2. Bandförmige Einlagerungen in Nr. 1.

Das Gestein hat eine hellgraurötliche Gesamtfarbe und ist von verschwommen konturierten Adern und Schmitzchen eines grünlichen Materials in allen möglichen Richtungen durchzogen. Die Struktur ist eine sehr feine, verworren flaserige. Zu etwa $^7/_{10}$ besteht das Gestein aus Orthoklas, zu $^2/_{10}$ aus Quarz, $^1/_{10}$ aus chloritisiertem Biotit, Zirkon und einem opaken Material, welches höchstwahrscheinlich aus Titaneisen entstanden ist. Die lagenförmige Anordnung der einzelnen Mineralien und Druckwirkung ist im Schliff sehr deutlich zu erkennen.

Der Orthoklas (trikliner Feldspat ist nicht vorhanden) ist recht frisch, nur in der Nähe von gröberen Sprüngen zeigt er eine geringe Trübung

Digitized by Google

und mattgelbbraune Farbe. Scharfe Spaltrisse sind auch in dünnen Schliffen verhältnismäßig selten zu beobachten, meist wird er nur von groben, nicht gradlinigen Sprüngen durchzogen. Zwillingsbildung wurde am Orthoklas überhaupt nicht beobachtet.

Der Quarz enthält zahlreiche in unregelmäßig verlaufende Linien angeordnete Einschlüsse von äußerst winzigen opaken Körnchen.

Der Biotit ist bis auf ganz geringe Reste in Chlorit verwandelt.

Zirkon und Apatit treten in allen anderen Mineralien als Einschluß in meist rundlichen Körnern auf.

3. Aplitischer Gang in Nr. 1.

Das Gestein hat hellgrünlichgraue Farbe, es zeigt sehr feine Schieferung; zu $^2/_3$ besteht es aus Quarz, zu $^1/_3$ aus Feldspat, sie sind lagenförmig angeordnet; beide sind untermischt mit geringen Mengen von fast vollständig chloritisiertem Biotit. Apatit in kurzen, dicken Säulchen und rundlichen Körnchen ist ziemlich häufig. Quarz und Feldspat zeigen sehr charakteristische Druckerscheinung, Auswalzung und undulöse Auslöschung.

Der Feldspat ist zum größten Teil ($^4/_5$) Orthoklas, etwa $^1/_5$ ist zwillingsgestreifter Plagioklas, letzterer zeigt auf M eine Auslöschungsschiefe von 5—8° und den fast zentrischen Austritt einer positiven Mittellinie, er gehört daher zur Reihe des Andesin.

4. Hornblende-Gneis.

An den Nordfällen des Sanaga bei Edea.

Derselbe hat eine grünlichgraue Gesamtfarbe und zeigt auf dem Querbruch ziemlich deutliche, dünnschichtige Flaserung. Auf dem Bruch parallel der Schieferung erscheint er typisch körnig. Seinem Mineralbestand nach gehört er zu den Syenitgneisen, zu $^2/_5$ etwa besteht er aus grüner Hornblende und zu $^3/_5$ aus Orthoklas.

Quarz tritt ganz zurück.

Ziemlich lichter Biotit, zum Teil in Chlorit verwandelt, ist nur in ganz geringer Menge vorhanden. Auffallend häufig ist Titanit und Apatit in 0,02—0,1 mm dicken, runden Körnchen.

Die Hornblende ist dieselbe sehr stark pleochroitische, wie die in Nr. 1 beschriebene.

Der Orthoklas zeigt nicht die geringste Zersetzungserscheinung. Schnitte ohne besondere Orientierung sind von beliebigen Quarzschnitten nur dann zu unterscheiden, wenn man den Schliff mit Flußsäure oder Kieselfluorwasserstoffsäure geätzt hat. Die Oberfläche des Orthoklas wird rauh, wogegen die des Quarz glatt bleibt.

Plagioklas ist nur in ganz verschwindender Menge vorhanden.

Digitized by Google

5. Lagen-Gneis.

An den Südfällen des Sanaga, 2 km unterhalb bis 3 km oberhalb Edea.

Das Gestein besteht aus vielfach miteinander abwechselnden, 2—10 cm dicken, feingeflaserten, dunkelgrünen bis schwarzen und 2—7 cm dicken, weißen, fein dunkelgestreiften Lagen, die stark gefaltet sind.

Die dunklen Lagen bestehen aus einem gleichmäßigen, allotriomorphkörnigen Gemenge von etwa 20 Teilen Orthoklas, 25 Teilen Plagioklas, 15 Teilen Quarz, 20 Teilen Hornblende, 17 Teilen Glimmer, 3 Teilen Titanit und vereinzelten Zirkon- und Apatitkörnchen. Dasselbe zeigt ziemlich gut ausgeprägte Parallelstruktur.

Die Korngröße der einzelnen Mineralien ist ziemlich gleichmäßig und schwankt zwischen 0,5 und 1 mm.

Der Orthoklas zeigt stets eine ganz einheitliche Auslöschung ohne Spuren von perthitischer Verwachsung, er ist vollkommen wasserklar. Karlsbader Zwillinge kommen nur selten vor.

Der Plagioklas gehört seiner Auslöschungsschiefe auf P und M nach zum Oligoklas bis Andesin; er ist ebenso frisch wie der Orthoklas, Zonenstruktur wurde nur ganz vereinzelt beobachtet.

Der Quarz zeigt zuweilen undulöse Auslöschung.

Die Hornblende, in Körnern von tiefschwarzem, glänzendem Aussehen, zeigt im Schliff grüne, nicht sehr tiefe Farbe. Ihre Absorptionsfarben sind: $\mathfrak{a}$ lichtgraugrün, || $\mathfrak{b}$ dunkler gelbgrün, || $\mathfrak{c}$ grau bis gelbgrün, zuweilen mit einem leichten Stich ins bläuliche; ihre Auslöschungsschiefe beträgt 20°.

Der Glimmer ist ein scheinbar einaxiger, verhältnismäßig lichter Biotit, seine Absorptionsfarben sind parallel der Spaltbarkeit klar ockergelb bis ockerbraun und senkrecht zur Spaltbarkeit licht ockergelb.

Der Titanit tritt in kleinen Haufwerken von rundlichen und eckigen, 0,3—0,1 mm großen Körnchen auf, deren Anordnung darauf hindeutet, daß sie zerriebene, ehemalige, größere Krystalle darstellen.

Die hellen Lagen bestehen aus einem allotriomorphkörnigen, deutlich parallelstruierten Gemenge von etwa 35 Teilen Quarz, 30 Teilen Orthoklas, 25 Teilen Plagioklas, 8 Teilen Biotit und 2 Teilen Granat.

Hornblende fehlt in diesen Lagen vollständig. Titanit ist selten.

Die Eigenschaften der Feldspäte und des Glimmers sind dieselben, wie die der in den dunklen, hornblendereichen Lagen auftretenden.

Der Granat zeigt deutlich makroskopisch blaurote Farbe, im Schliff ist er farblos durchsichtig. Optische Anomalien wurden nicht an ihm bemerkt. Er tritt in 0,1—1 mm großen, rundlichen, vielfach zerbrochenen Körnern auf und bildet mit dem Glimmer die erwähnten dunkleren feinen Streifen in den weißen Lagen.

In den reinen Quarz-Feldspatpartien trifft man ihn nicht an.

Digitized by Google

Die Korngröße der die hellen Lagen zusammensetzenden Mineralien schwankt zwischen 0,1 und 1 mm. Das Korn ist hier also ungleichmäßiger, die Mineralien sind durch den Druck stärker zertrümmert.

6. Biotit-Gneis.

Geröll im Sanaga bei Edea.

Derselbe hat eine hellgraue Gesamtfarbe; er ist sehr fein und sehr charakteristisch geschiefert. Weit durchgehende Schichten von hellgelb bis rötlichem Quarz-Feldspat-Gemenge wechseln mit feinen, auch langaushaltenden Schichten, die hauptsächlich aus Quarz und Biotit bestehen, aber auch geringe Mengen von Orthoklas und Muskowit führen. Die einzelnen Schichten sind kaum 1 mm dick. Quarz und Feldspat haben dasselbe Aussehen wie in den vorherbeschriebenen Gesteinen; das Mengenverhältnis Feldspat : Quarz ist ungefähr 1 : 3.

Plagioklas kommt nur in vereinzelten kleinen Körnern vor.

Der Biotit ist in ungefähr ebenso großer Menge vorhanden wie der Orthoklas, er ist sehr tiefbraun gefärbt; das parallel der Spaltbarkeit schwingende Licht wird auch in dünnen Schliffen gänzlich absorbiert; die Strahlen, welche senkrecht zur Spaltbarkeit schwingen, zeigen in dünnem Schliff grünlichbraune, kräftige Farbe. Im konvergenten Licht zeigt er in Schnitten parallel OP (001) bei sehr starker künstlicher Beleuchtung ein Interferenzbild, welches kaum von dem eines senkrecht zur Axe geschnittenen, einaxigen Minerals abweicht.

7. Biotit-Gneis.

Geröll im Sanaga bei Edea.

In der graugrünen, feinkörnigen Hauptmasse des Gesteins liegen, unregelmäßig verteilt, 0,2—1,5 cm große, linsenförmige, rundliche oder auch eckige, blaßrot gefärbte und hellgraue Partien. Unter dem Mikroskop erweisen die rötlichen sich als Orthoklas-Anhäufungen, in denen Quarz und Glimmer stark zurückgedrängt sind, die hellgrauen bestehen aus einem körnigen Gemenge von Feldspat, Biotit und Quarz, ihre Mengen verhalten sich wie 4 : 3 : 1.

Der Feldspat ist zu $^4/_5$ Orthoklas, zu $^1/_5$ Plagioklas (wahrscheinlich Andesin). Er ist zum großen Teil kaolinisiert.

Der Biotit zeigt sehr starke Absorption; das parallel der Spaltungsfläche schwingende Licht wird auch von sehr dünnen Blättchen vollständig verschluckt, das senkrecht zu der Spaltung schwingende hat klargelbe Farbe. Vielfach ist er unter Ausscheidung von zahlreichen Rutilnädelchen, die sich unter 60° kreuzen, in Chlorit verwandelt. Letzterer hat sehr starken Pleochroismus, $\parallel$ c sehr hell grünlich gelb, $\perp$ c tief dunkelgrün, seine

Digitized by Google

Doppelbrechung ist sehr schwach, die Interferenzbilder lassen auf sehr kleine Axenwinkel schließen.

Apatit in rundlichen und eiförmigen Körnchen ist ziemlich häufig.

8. Plagioklasreicher Biotit-Gneis.

Geröll im Sanaga bei Edea.

Das Gestein hat eine rein hellgraue Gesamtfarbe und ist ziemlich deutlich geschiefert; an einigen Stellen ist es durch leicht angewitterten Orthoklas rötlich gefleckt. Es besteht zu etwa $^1/_8$ aus tiefschwarzem Biotit, $^3/_8$ aus fein zwillingsgestreiftem Plagioklas, $^2/_8$ aus Orthoklas und $^2/_8$ aus Quarz.

Der Plagioklas wurde nach seiner Auslöschungsschiefe in Schnitten, die senkrecht oder annähernd senkrecht zur positiven Mittellinie getroffen waren, als Oligoklas bis Andesin bestimmt. Charakteristisch für dieses Gestein ist ein beträchtlicher Gehalt an Titanit als Umwandlungsprodukt von Titaneisen. Die ihm eigene charakteristische Form zeigt er niemals, er bildet stets eine aus feinen Körnchen zusammengesetzte oder auch einheitliche Masse ohne regelmäßige Umgrenzung, die fast stets noch einen geringeren oder auch größeren Rest von Titaneisen umschließt.

Apatit tritt in nicht seltenen rundlichen Körnchen auf.

9. Aplit.

Oberhalb der Schnellen des Dibamba.

Hellgraues, feinkörniges Gestein, welches in 5—10 cm dicke, schlanke 5—8 seitige Prismen zerfällt. Es besteht aus einem allotriomorph gleichmäßig körnigen Gemenge von etwa 45 Teilen Orthoklas, 5 Teilen Mikroklin, 20 Teilen Plagioklas (Oligoklas-Andesin), 25 Teilen Quarz, $2^1/_2$ Teilen braunem Biotit und $2^1/_2$ Teilen Granat. Druckerscheinungen sind an allen Mineralien deutlich zu erkennen. Pegmatitische Durchwachsung von Quarz und Orthoklas ist recht häufig zu beobachten.

10. Biotit-Gneis.

An den Schnellen des Dibamba anstehend.

Dunkelrötlichgraues, sehr grobstenglig-flaseriges Gestein. Durch schichtige Ansammlung des Glimmers geht es nicht selten in Lagengneis über.

Es besteht aus einem allotriomorphkörnigen Gemenge von etwa 25 Teilen Orthoklas, 20 Teilen Plagioklas, 30 Teilen Quarz und 25 Teilen Glimmer. Die Korngröße wechselt an demselben Gesteinskörper sehr schnell.

Digitized by Google

Der Orthoklas (ohne Albitschnüre), der Plagioklas und der Quarz treten an einigen Stellen in 5—15 mm großen Körnern mit deutlichen Spuren von Gebirgsdruck auf, bilden aber mit dem Glimmer ein richtungsloses Gemenge und dicht daneben sind sie sämtlich in einen feinen Grus zerrieben, in dem die Glimmerblättchen streng parallel oder in Flasern um die hellen Gemengteile angeordnet sind. Das Gestein hat dadurch ein sehr ungleichmäßiges Aussehen.

Der Glimmer bildet sehr gleichmäßig 0,5—2 mm große, ziemlich dicke Plättchen. Seine Absorptionsfarben sind parallel der Spaltbarkeit kräftig rotbraun und senkrecht zur Spaltbarkeit licht ockergelb. Sein Axenwinkel ist sehr klein.

Das Gestein führt sehr schnell wechselnde Mengen (etwa 0,5—4 %) von rotem, optisch nicht anomalem Granat.

Titanit, Apatit und Erz sind selten.

11. Biotit-Gneis.

An den Schnellen des Dibamba unter dem letztbeschriebenen Gneis anstehend.

Feinkörniges, dünnplattiges, feingeschiefertes graues Gestein. Es besteht zu ungefähr gleichen Teilen aus allotriomorphen Körnchen von Orthoklas, Plagioklas, Quarz und Biotit, die abwechselnd quarzarme und quarzreiche, 1—2 mm dicke Schichten bilden, in denen der Glimmer ziemlich gleichmäßig verteilt liegt. Die einzelnen Schichten sind nicht eben, sondern zeigen leicht gewellte Oberfläche, der die Glimmerblättchen sich eng anschmiegen; in Schliffen, die ungefähr senkrecht zur Schichtung geschnitten sind, zeigten die Glimmerblättchen daher in größeren Schwärmen bis zu 50 Stück unter sich gleiche, von benachbarten Schwärmen aber verschiedene Polarisationstöne, die je nach der Neigung der Schliffebene zu der Hauptschwingungsrichtung in den innerhalb eines solches Schwarmes sehr annähernd parallelen Glimmerblättchen höher oder niedriger leuchtend grün oder leuchtend rot sind. Mit sehr schwacher Vergrößerung betrachtet, bietet der Schliff daher zwischen gekreuzten Nickols ein äußerst zierliches und farbenprächtiges Bild.

Die Absorptionsfarben des Glimmers sind parallel der Spaltbarkeit kräftig, aber doch ziemlich klar rotbraun und senkrecht dazu ganz hell ockergelb.

Der Plagioklas ist seiner recht bedeutenden Auslöschungsschiefe wegen zum Labrador zu rechnen.

Orthoklas und Quarz treten zuweilen in pegmatischer Durchwachsung auf.

Apatit in rundlichen Körnern bis zu 0,1 mm groß ist ziemlich selten.

Digitized by Google

Ein diesem sehr ähnliches aber biotitreicheres Gestein, das nicht unbeträchtliche Mengen (2—3 %) von rotem Granat führt, findet sich in großen Blöcken an den Ufern des Dibamba oberhalb der Schnellen in höherem Niveau als jenes. ist also höchstwahrscheinlich jünger.

Der Granat desselben tritt in unregelmäßig umgrenzten, vielfach zerbrochenen 0,2—3 mm grossen Körnern auf. Dieselben führen häufig größere Einschlüsse von Feldspat, von Quarz und Glimmer, wohingegen der Granat sich nie als Einschluß in jenen findet.

Der Biotit dieses Gesteins ist durch außerordentlich schöne Einschlüsse von Zirkon mit pleochroitischen Höfen ausgezeichnet. Fast keinem Biotitschnitt fehlen diese Einschlüsse und nicht selten liegen sie dicht gedrängt nebeneinander. Die Zirkonkörnchen erreichen eine Größe bis zu 0,1 mm, die pleochroitischen Höfe um dieselben eine solche von 0,3 mm. Zwischen gekreuzten Nikols heben sich die pleochroitischen Höfe kaum merklich ab. Der Biotit zeigt auch innerhalb derselben ganz dieselben Polarisationstöne, wie außerhalb derselben. Bei Ausschaltung des oberen Nickols aber treten sie, wenn das Licht parallel der Spaltbarkeit in den dann rotbraunen aber gut durchsichtigen Glimmerblättchen schwingt, als tief grünlichschwarze, runde oder ovale Flecken hervor, in denen das Licht fast vollkommen absorbiert wird. Beim Drehen des Präparats um 90° klären sie erst mit dunkel olivgrüner Farbe auf und werden dann mit klaren, rein gelben Tönen durchsichtig. In Schnitten parallel oP (001) des Glimmers bleiben sie beim Drehen des Präparats vollkommen dunkel.

In den anderen Mineralien oder in selbständigen Körnern findet sich der Zirkon seltener.

In sehr geringen Mengen führt das Gestein rundliche Körner von Apatit und kleine (bis 0,4 mm) Büschel von sehr feinen Zoisitnädelchen (hohes Relief, sehr niedrige Polarisationstöne, orientierte Auslöschung und negativer Charakter der Doppelbrechung in der Längserstreckung); außerdem treten in demselben noch vereinzelte bis 2 cm lange scharfausgebildete Turmalinkrystalle auf, die zahlreiche bis Millimeter große Einschlüsse von Quarz, Feldspat, Glimmer und Granat führen. Der Habitus der Krystalle ist kurz säulenförmig. Die einzigen beobachteten Formen sind ∞R $(10\bar{1}0)$ $\infty P2$ $(11\bar{2}0)$ und R $(10\bar{1}1)$. Die Säulenflächen sind sehr deutlich in der Richtung der c-Axe gestreift.

12. Quarzarmer Granitit.

An den Wurischnellen anstehend.

Mittel- bis grobkörniges, graues oder rötliches, meist wenig festes Gestein. Es besteht aus einem trotz vielfacher randlicher Zerreibung der

Digitized by Google

Mineralien wohl noch als hypidiomorphkörnig zu bezeichnenden Gemenge von 20 Teilen Orthoklas, 60 Teilen Mikroklin, 5 Teilen Plagioklas (Oligoklas-Andesin), 10 Teilen Quarz und 5 Teilen Biotit.

Die Feldspäte schwanken in ihrer Größe zwischen 2 und 5 mm. Randlich sind sie vielfach zu einem feinen, die Zwischenräume zwischen den größeren Körnern ausfüllenden Grus zerrieben. Der Quarz ist nur noch vereinzelt in 2—4 mm großen Körnern erhalten, meist ist er stark zertrümmert, deutlich undulöse Auslöschung zeigt er stets. Der Glimmer, ein tief dunkelbrauner, scheinbar einaxiger Biotit, ist vielfach gebogen und gefältelt, zum großen Teil ist er in Chlorit verwandelt.

Muskovit tritt nur in sehr seltenen kleinen Fetzchen auf.

Titanit, Apatit, Zirkon und Erz fehlen scheinbar vollkommen.

13. Granit.

Ndokoko beach an dem Ufer des Wuri, über dem Wasserspiegel in 10 m hoher und 50 m breiter Masse aufgeschlossen.

Hellrötlich graues, feinkörniges Gestein, welches zu etwa 40 Teilen aus Orthoklas, zu 20 Teilen aus Mikroklin, zu 10 Teilen aus Plagioklas (Oligoklas-Andesin), zu 20 Teilen aus vielfach undulös auslöschendem Quarz, zu 6 Teilen aus größtenteils in Chlorit verwandelten braunem Biotit und zu 4 Teilen aus Muskovit besteht. Die Mineralkörner tragen sämtlich die Spuren von ausgehaltenem Druck.

14. Biotit-Hornblende-Gneis.

Oberhalb der Schnellen des Dibombe.

Dunkelgrau-grünes, recht festes Gestein mit 2—5 mm dicken bis 2—15 cm langen weißen und rötlichen parallelen Schnüren, die vereinzelt große (bis 10 mm) Orthoklase umschließen.

Es stellt zweifellos einen stark gepreßten und ausgewalzten Amphibolgranitit dar.

Es ist zusammengesetzt aus etwa 50 Teilen Orthoklas, 5 Teilen Mikroklin, 10 Teilen Plagioklas (Oligoklas-Andesin), 20 Teilen Quarz, 10 Teilen Biotit und 5 Teilen Hornblende.

Die Feldspäte bilden zu etwa $^1/_3$ größere, 0,5—1 mm große rundliche Körner mit feingezacktem Rand und zu $^2/_3$ einen feinen Grus von 0,01—0,1 mm großen Bruchstückchen.

Der Quarz ist stets in Striemen oder Linsen, die aus 0,01—0,5 mm großen Körnern zusammengesetzt sind, ausgewalzt. Pegmatische Durchwachsung von Orthoklas und Quarz wurde beobachtet, aber nicht häufig.

Der Biotit bildet 0,1—0,3 mm große Plättchen, die deutlich parallele

Digitized by Google



Abb. 5. Fako (Gipfel des Kamerunberges) von der oberen Terrasse (ca. 3300 m) des Kamerunberges aus gesehen.

Digitized by Google



Digitized by Google

Anordnung, aber nur selten merkbare Verbiegung zeigen; seine Farbe ist braungrün (‖ a sehr hellgraugelb, ⊥ a braungrün), der Axenwinkel sehr klein.

Die Hornblende tritt in kleinen bis 0,5 mm großen, vielfach zertrümmerten, dicken Säulchen auf. Ihr Pleochroismus ist ‖ c bläulichgrün, ‖ a lichtgraugrün, ‖ b kräftig braungrün. Die Auslöschungsschiefe wurde zu 18% bestimmt.

Apatit und Zirkon sind nur sehr selten, etwas häufiger Titanit, in winzigen Körnchen.

15. Granitit.

Hauptgestein an den Mungoschnellen.

Derselbe ist blaß-ziegelrot, grau und schwärzlich grün gesprenkelt. In einem mittelgroben, hypidiomorphkörnigen Gemenge von rötlichem Orthoklas, grauem Plagioklas und Mikroklin und Quarz und dunkelgrünem Glimmer liegen zahlreiche, bis zu 3 cm große und 1 cm dicke blaßziegelrote Orthoklase; sie sind meist Karlsbader Zwillinge und tafelförmig nach M. Das Mengenverhältnis von Orthoklas : Mikroklin : Plagioklas : Quarz : Glimmer ist ungefähr gleich 2 : 1/4 : 3 : 1 : 1.

Der Orthoklas zeigt gute krystallographische Begrenzung durch M(010), l(110), P(001) und x($\bar{1}$01); y($\bar{2}$01) wurde nur selten und in geringer Ausdehnung beobachtet. Pertitische Verwachsung mit Albit ist nicht häufig. Er ist im großen und ganzen ziemlich frisch, beginnende Kaolinisierung ist allerdings schon an jedem Schnitt zu erkennen.

Der Plagioklas ist Oligoklas bis Andesin; er wird bis zu 5 mm groß; seine Formen sind weniger scharf als die des Orthoklas und in den Schnitten nicht sicher zu deuten.

Er zeigt sehr feine Zwillingslamellierung und stets deutliche Zonarstruktur, nach außen hin nimmt seine Auslöschungsschiefe in Schnitten nach M allmählich zu, wird positiv und steigt bis zu + 13°. Der basischere Kern zeigt deutliche Kaolinisierung.

An farbigen Gemengteilen tritt, abgesehen von wenigen kleinen Fetzchen von grüner bis blaugrüner Hornblende und ganz vereinzelten Körnchen von Pyroxen, nur ein grüner Biotit auf. Die parallel der Spaltbarkeit schwingenden Strahlen zeigen bräunlichgrüne bis olivgrüne Absorptionsfarben, die parallel a schwingenden Strahlen werden nur sehr wenig absorbiert und haben sehr hell gelblichgrüne Farbe. In dünnen Spaltblättchen ist er recht gut durchsichtig. Sein Axenwinkel ist klein, wohl kaum 7%.

Der Quarz tritt nur in ganz unregelmäßig begrenzten 1—0,1 mm großen Körnchen auf; er zeigt vielfach undulöse Auslöschung und randliche Zerreibung.

Digitized by Google

Mikroklin tritt nur in vereinzelten 0,2—3 mm großen, unregelmäßig begrenzten Körnern auf, er zeigt keine Verwitterungserscheinung.

Als Übergemengteil tritt ziemlich selten Apatit, recht häufig aber Titanit in bis zu 2 mm großen, spitzrhombischen Schnitten auf. Meist ist er mit kleinen Erzkörnchen verwachsen, vielfach führt er solche auch als Einschlüsse.

Dasselbe Gestein tritt kurz unterhalb der Einmündung des großen linken Nebenflusses in den Mungo oberhalb der Schnellen in stark gepreßtem Zustand auf. Die großen Feldspäte sind randlich in einen feinen Grus zerrieben und zeigen im Innern stark undulöse Auslöschung.

Zwischen gekreuzten Nikols haben sie vielfach das Aussehen wie stark zerknittertes, feines Metallblech. Der Quarz ist vollständig zu einem feinen Grus zerrieben.

Der Biotit ist meist total zerfetzt und in ein Aggregat von winzigen, wirr durcheinanderliegenden Schüppchen aufgelöst, das dann mit Quarz wie imprägniert erscheint. Quarz scheint in den Glimmer wie in flüssiger Form, man könnte sagen wie ein sprengendes, auflösendes oder zersetzendes Agens eingedrungen zu sein. Auch in die verschiedenen Feldspäte ist er in feinen, gewundenen, schlauchförmigen Massen hineingepreßt.

16. Biotitgneis

vom oberen Mungo.

Das Gestein erscheint auf seinem Längsbruch hellockergelb und schwarz fein gestreift, auf dem Querbruch in denselben Farben gefleckt. Es setzt sich zusammen aus 1—2 oder auch wohl 3 cm langen, 1 mm dicken und 1—3 mm breiten Stengeln, die abwechselnd aus einem allotriomorphkörnigen Quarz, Quarz-Feldspat-Gemisch und Quarz-Feldspat-Biotit-Gemenge bestehen. Der Quarz ist stets stark ausgewalzt.

Der Feldspat (zumeist Orthoklas, wenig Mikroklin, kein Plagioklas) tritt auch in einzelnen 1—1,5 mm großen, schlecht umgrenzten, einsprenglingsartigen Krystallen auf.

Der Biotit ist dunkelbraun, wenig durchsichtig.

Die Mengen von Quarz, Feldspat, Glimmer verhalten sich ungefähr wie 7 : 8 : 1.

17. Biotitgneis.

10 cbm großer Block auf der Mitte des Weges von Muyuka nach den Mungo-Schnellen.

Gelb und dunkelgrau bis schwarzgeflecktes Gestein mit nur sehr schwach angedeuteter Parallelstruktur. In einer mittelkörnigen, aus Quarz, Feldspat und Biotit bestehenden Grundmasse liegen 1—3 cm

Digitized by Google

große, hellgelbe Orthoklase. Unter dem Mikroskop erkennt man die Grundmasse als auch porphyrisch, sie besteht aus 1—3 mm großen, randlich zerriebenen Körnern von Quarz und Feldspat, die in einem etwa 1/4 des Gesteins ausmachenden feinen Grus von Quarz, Feldspat und bräunlich grünem Biotit liegen. Vereinzelt tritt auch Muskovit auf.

Orthoklas, Mikroklin, Oligoklas, Quarz und Biotit stehen in dem ungefähren Mengenverhältnis von 4 : 1 : 3 : 4 : 1.

Quarz und Feldspat zeigen in den kleineren Körnern oft pegmatische Durchdringung.

Der Block ist durchsetzt von einem 30 cm breiten Gang von gelblich weißer Farbe; derselbe zeigt dieselbe Struktur wie das Hauptgestein, im Mineralbestand weicht er von letzterem nur durch das gänzliche Fehlen von Glimmer ab.

18. Hornblendegranit.

An dem großen linken Nebenfluß des Mungo oberhalb der Schnellen.

Es ist ein feinkörniges Gestein von graugelblicher Farbe.

Es besteht aus etwa 8 Teilen Orthoklas, 3 Teilen Quarz und 1 Teil grüner Hornblende, Glimmer fehlt.

Der Orthoklas bildet nicht 1 mm große, nach M ein wenig tafelförmige, manchmal durch M, P, l und x, seltener auch y, ziemlich gut begrenzte Krystalle; er ist stets infolge beginnender Zersetzung getrübt. Vielfach zeigt er Zwillingsbildung nach dem Karlsbader Gesetz.

Die Hornblende ist stets idiomorph; sie tritt in kleinen, scharfumgrenzten Säulchen von höchstens 1 mm Länge auf. Ihre Farbe ist bräunlichgrün, der Pleochroismus recht deutlich, die $\parallel$ c schwingenden Strahlen erscheinen bräunlichgrün, die $\parallel$ b schwingenden grünlich braun und die parallel a schwingenden hellgrün mit einem Stich in's Gelbe; ihre Auslöschungsschiefe auf Klinopinakoid, also der Winkel c:c beträgt 22°. Zwillinge nach 100 sind nicht selten.

Der Quarz füllt die Zwischenräume zwischen den anderen Mineralien aus.

Erz, wahrscheinlich Magnetit, macht nur einen ganz verschwindenden Teil des Gesteins aus.

19. Muskovit-Granit.

5 km südwestlich von Muyuka.

Das Gestein hat blaßrötliche Farbe und körnige Struktur.

Es besteht aus etwa 6 Teilen Orthoklas, 4 Teilen Oligoklas, 2 Teilen Quarz und 1 Teil Muskowit.

Die Feldspäte, deren Dimensionen zwischen 0,5 und 3 mm schwanken,

Digitized by Google

zeigen vereinzelt noch recht gute Begrenzung durch M, P, l und x, meist sind sie aber randlich stark zertrümmert, der Quarz bildet die Füllmasse zwischen den Feldspäten und ist deutlich ausgewalzt.

Der Muskovit bildet 3—7 mm große, zuweilen sechsseitig umgrenzte, weiße, bis 1 mm dicke Blättchen.

20. Biotit-Granat-Glimmerschiefer.

Auswürfling des Barombi-Kraters (Elefantensee).

Es ist ein feinkörniges, dünn- und kurzgeflasertes Gestein von hellgrauer Gesamtfarbe.

Es besteht aus etwa 60 Teilen Quarz, 24 Teilen Biotit, 15 Teilen Granat und 2 Teilen Plagioklas.

Der Quarz bildet 1—2 mm große, unregelmäßig begrenzte Körner, die vielfach die Spuren von erlittenem starkem Druck zeigen.

Der Biotit ist tiefdunkelbraun, in Spaltblättchen fast ganz undurchsichtig, er ist scheinbar einaxig.

Der Granat tritt in 0,5—2 mm großen Körnern, die keine gesetzmäßige Umgrenzung erkennen lassen, auf. Er erscheint in den Körnern mit lichtgelblich brauner Farbe. Im Schliff ist er fast farblos durchsichtig. Er enthält sehr häufig große Quarzkörner und Glimmerfetzen als Einschlüsse. Optische Anomalien zeigt er nicht.

Der Plagioklas, seiner Auslöschungsschiefe nach wahrscheinlich zum Labrador gehörig, tritt in recht seltenen, höchstens 1 mm großen Körnchen ohne gesetzmäßige Umgrenzung auf.

Orthoklas wurde nicht beobachtet.

21. Biotitgneis.

In dem Flüßchen bei Bajile, Mamelo, anstehend.

Schwarz, weiß und gelblich gesprenkeltes bis gebändertes Gestein mit hellgelblich grauer Gesamtfarbe. Die Schieferung ist nicht sehr ausgeprägt, aber doch deutlich zu erkennen.

Es besteht aus ungefähr 1 Teil Orthoklas, 2 Teilen Mikroklin, 1 Teil Oligoklas, 3 Teilen Quarz, 3 Teilen grünem Biotit mit sehr kleinem Axenwinkel und 2 Teilen einer mit kleinen Quarzpartikelchen sehr stark durchsetzten, unregelmäßig umgrenzten, offenbar ein Umwandlungsprodukt darstellenden isotropen ganz schwach gelblich gefärbten, ziemlich stark lichtbrechenden Masse. Ich möchte dieselbe für in der Bildung begriffenen Granat, oder wohl richtiger für Granat in feinverteiltem Zustand halten.

Sehr vereinzelt beobachtet man winzig kleine bis 1 mm große dunkelziegelrote Granate.

Digitized by Google

Muskovit tritt in sehr feinen Schüppchen nur recht selten auf.

Als sehr charakteristisches Umwandlungsprodukt tritt in diesem Gestein in ziemlich großer Menge Titanit auf. Schon mit bloßem Auge sieht man in den Schliffen etwa 1—1/2 mm große, trübe glänzende Flocken, die einen mehr oder weniger großen, oder auch kleinen schwarzen, metallisch glänzenden Kern haben. Unter dem Mikroskop erkennt man sie als lappige, ausgebuchtete unregelmäßig umgrenzte Schnitte von teils trübem, teils klar durchsichtigem Titanit, der kleine Reste von Erz umschließt.

Die trüben Stellen, die im auffallenden Licht stark glänzen, bestehen aus äußerst fein verworren faserigem, die klaren aus einheitlichem, schwach gelblich gefärbtem Titanit. Das ursprüngliche Mineral möchte ich wegen der auffallenden Form der Pseudomorphosen für Ilmenit halten.

22. Biotitgneis.

Block im Dorfe Penja, Mamelo.

Ein hellgraues, feinkörniges, sehr feingeflasertes Gestein.

Es besteht aus ungefähr 5 Teilen Orthoklas, 4 Teilen Quarz und 1 Teil grünem Biotit. Quarz und Orthoklas treten einmal in größeren, scharfkantigen Körnern von höchstens 1 mm Größe und dann in kaum 0,1 mm großen Partikelchen auf; das Gestein erhält dadurch ein porphyrisches Aussehen.

23. Hälleflinta.

Südabhang des Manenguba-Gebirges, 3 km nördlich von Bamba Diebe.

Das Gestein zeigt in einer feingebänderten, bald dunkelgrünen, bald fleisch- bis ziegelroten, durchscheinenden hornartigen Grundmasse unregelmäßig verteilte, 1—5 mm große, rundliche Orthoklaskörner. Unter dem Mikroskop zeigt der Orthoklas sehr deutliche Kataklasstruktur, stark undulöse Auslöschung und vielfach Zerfall in einzelne Körner.

Die makroskopisch dicht erscheinende Grundmasse zerfällt unter dem Mikroskop in ein sehr feinkörniges Gemenge von meist undulös auslöschenden Feldspat- und Quarzpartikelchen, durch welches sich zahlreiche, feine, parallele Schnüre von meist weniger durchsichtigen, teils auch ganz opaken Umwandlungsprodukten ziehen. Letztere sind zum größten Teil unbestimmbar, zum Teil aber kann man sie als feine Chloritschüppchen und als Umwandlungsprodukte von derselben Art, wie sie in dem nachstehend beschriebenen Hornblende-Syenit von der Hornblende auftreten, erkennen.

Auch tritt zuweilen Leukoxen in unregelmäßigen Formen und vereinzelt Zirkon in kleinen länglichen oder runden Körnchen auf.

Digitized by Google

24. Gepreſster Hornblende-Syenit.

Südabhang des Manenguba-Gebirges, 3 km nördlich von Bamba Diebe.

Mittel- bis grobkörniges, fleischrot und graugrün, je nach der Richtung des Bruchs, gesprenkeltes oder gestreiftes Gestein. Seiner Struktur nach steht es ungefähr zwischen den stengligen und den flaserigen Gneisen.

Es besteht zu etwa 70 Teilen aus fleischroten Orthoklasen, die zu 20 mm langen und 1—5 mm dicken Stengeln und Linsen ausgewalzt sind, zu 10 Teilen aus 0,5—2 mm großen, makroskopisch tiefdunkelgrünen bis schwarzen, selten gutbegrenzten Hornblenden und zu 20 Teilen aus einem makroskopisch graugrünen, auch mit starker Lupe nur selten auflösbaren Grus.

Unter dem Mikroskop zeigt der Orthoklas sehr prägnante Kataklasstruktur. Perthit wurde nur selten beobachtet. Trikline Feldspäte treten nur in ganz geringer Menge auf.

Die Hornblende ist ebenso wie der Feldspat durch den Gebirgsdruck stark zerrieben. In ihrer ursprünglichen Form guterhaltene Krystalle sind selten, meist sind sie zerbrochen oder in unregelmäßig geformte Fetzen aufgelöst; sehr häufig zeigen sie auch stark undulöse Auslöschung. Der Pleochroismus ist recht stark, ‖ 𝔞 lichtgraugelb mit einem leichten Stich in's Grünliche, 𝔟 dunkelgrasgrün, ‖ 𝔠 licht- bis dunkelgraugrün. Die Auslöschungsschiefe, Winkel 𝔠 : c, ist 22—23°.

Die Umwandlungs- und Zersetzungserscheinungen sind recht mannigfaltig, man beobachtet sowohl Umwandlung in Augit, was sich durch Umrandung der Hornblendeschnitte durch eine vielfach unterbrochene, nicht den Umrissen der ursprünglichen Krystallform, sondern denen der Bruchstücke folgende Zone von unregelmäßig gestalteten kleinen Augitkörnchen kundgibt, als auch deutliche Chloritisierung.

An der weitaus größeren Zahl der Hornblendeschnitte aber nimmt man eine andere Art der Umwandlung wahr, die eine gewisse Ähnlichkeit mit der in jungvulkanischen Gesteinen weitverbreiteten hat.

Die Schnitte werden durch Ausscheidung von Eisenoxyd allmählich trübe und braun und, wenn der Prozeß weiter fortgeschritten ist, schließlich tiefschwarz und undurchsichtig. Bei noch weiterer Entwickelung zieht sich das Eisenoxyd zu kleinen Erzkörnchen zusammen, der Schnitt klärt sich auf und besteht nun aus einem äußerst feinschuppigen und körnigen Aggregat einer schwach lichtbrechenden, farblosen Masse, in dem die kleinen Erzkörnchen eingebettet liegen.

Vielfach erscheinen die Schnitte des opaken Umwandlungsprodukts der Hornblende über ihre ganze Ausdehnung hin oder auch nur in kleineren oder größeren Flecken, wie oberflächlich bestreut, mit einem sehr feinen, auch mit stärkster Vergrößerung nicht auflösbaren, gelbbraunen, leuchtenden, voluminösen Pulver, aus welchem sich bei stärkerer Konzentration kleine

Digitized by Google

Körnchen von Titanit entwickeln. Es ist daraus auf einen wohl nicht unbedeutenden Gehalt der Hornblende an Titan zu schließen.

Der graugrüne Grus, in welchen die größeren Mineralkörner eingebettet liegen, besteht aus einem sehr feinkörnigen Gemenge von Feldspat- (5 Teile), Quarz- (8 Teile) und Hornblende- (3 Teile) Bruchstücken mit feinen Läppchen von Chlorit (1 Teil) und 0,1—1 mm großen, teilweise in Leukoxen umgewandelten Erzkörnchen (3 Teile). Der Chlorit deutet seiner Form nach auf ehemals (allerdings nur in sehr geringer Menge) vorhanden gewesenen Glimmer.

Vereinzelt treten auch Apatit und Zirkonkörnchen auf.

25. Augit-Hornblende-Syenit.

Kopé-Gipfel am Nordhang von 1700 m—2000 m in senkrechten Wänden anstehend. Bildet die Horste 1, 2 und 3.

Das Gestein zeigt an verschiedenen Stellen mehr oder weniger deutlich porphyrische oder körnige Struktur.

In einer gelblich grauen bis grünlichen, mittelkörnigen Grundmasse liegen recht zahlreiche, leicht graugrüngefärbte, meist glänzende 5—15 mm große Feldspäte. Makroskopisch ist an denselben auch mit den besten Lupen nur sehr selten eine feine Zwillingsstreifung zu erkennen, wohl aber sieht man sie leicht gefleckt und reich an größeren Einschlüssen.

Die Grundmasse besteht aus einem hypidiomorphkörnigen Gemenge von 1—2 mm großen Orthoklas- und Pyroxen- und 0,5—1 mm großen Hornblende- und Quarzkörnchen.

Feldspat macht etwa 80% und Augit 10%, Quarz 5%, Hornblende 4% und Erz 1% der Gesteinsmassen aus. Geringe Mengen von Biotit und Apatit sind nicht in Betracht gezogen.

Der Feldspat der Grundmasse ist fast ausschließlich Orthoklas; er bildet nach M dicktafelförmige, meist aber an vollkommenerer gesetzmäßiger Ausbildung behinderte Kryställchen, die sehr häufig nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt sind.

In den großen als Einsprenglinge auftretenden Feldspäten durchdringen sich Orthoklas und Oligoklas derart, daß einmal der Orthoklas, andrerseits auch wieder der Oligoklas die Hauptmasse des Krystalls ausmacht, meist aber gibt eine äußere Hülle von Orthoklas, die aber stets gleiche Orientierung wie die inneren Partieen hat, die Form an.

Eigentümlich ist dabei die Erscheinung, daß stets nur der Orthoklas große Mengen von Einschlüssen (Hornblende, Augit und Erz, vereinzelt auch kleine Biotitläppchen) führt.

Der Orthoklas zeigt recht deutliche Zersetzungserscheinung und leichte Trübung, während der Plagioklas stets klar und frisch erscheint.

Digitized by Google

Der Augit hat im Schliff nur sehr schwache, kaum erkennbare grünlich gelbe Farbe; meist tritt er in abgerundeten, nach c wenig verlängerten, dicken Säulchen auf. Seine Auslöschungsschiefe (∢ c : c) steigt bis zu 50°. Häufig zeigen seine Schnitte einen dünnen, einheitlichen, also nicht faserigen Mantel von grüner Hornblende, der vielfach kleine Auswüchse mit äußerer gesetzmäßiger Umgrenzung in die umliegende Gesteinsmasse entsendet.

Die Hornblende ist die gemeine, grüne mit deutlichem Pleochroismus und einer Auslöschungsschiefe von 15—18°.

In einzelnen Schnitten wurden allerdings Auslöschungsschiefen bis zu 28° gemessen.

Sie bildet nur selten gut umgrenzte Krystalle, meist sind die ursprünglichen Krystallformen durch magmatische Korrosion verloren gegangen.

Der Quarz tritt als Zwischenklemmungsmasse und in der Grundmasse in pegmatischer Verwachsung mit Orthoklas auf.

Der Apatit liegt in langen, schlanken, vielfach gebrochenen Säulchen oder auch in rundlichen Körnchen vor.

Magnetit zeigt sich in dreieckigen und quadratischen Schnitten von 0,02—0,3 mm Größe.

Der Glimmer ist ein scheinbar einaxiger dunkelbrauner Biotit.

26. Augit-Syenit.

Nordhang des Kopé zwischen Ngab und Esoke.

Das Gestein hat grobkörniges Gefüge und eine dunkelgrüne Gesamtfarbe.

Es besteht aus etwa 75 Teilen Orthoklas, 5 Teilen Oligoklas-Andesin, 2 Teilen Quarz und 18 Teilen Pyroxen.

Der Orthoklas bildet 2—10 mm große, nach M dicktafelförmige Krystalle, die vielfach durch M, P, l und x recht gut begrenzt sind; im Gesteinsgewebe und in dickeren Spaltblättchen zeigen sie klare bouteillegrüne Farbe. Karlsbader Zwillinge sind sehr häufig. Im Schliff erscheinen sie durch äußerst winzige Körnchen und Schüppchen, die wohl das Pigment darstellen, leicht getrübt. Perthitische Verwachsung mit Albit ist selten.

Der Plagioklas, meist Oligoklas, tritt in ähnlichen Formen wie der Orthoklas auf, seine Zwillingslamellierung ist sehr fein. Zonarstruktur ist nur sehr leicht angedeutet.

Der Quarz füllt die Zwischenräume zwischen den übrigen Mineralien aus.

Der Augit bildet 1—4 mm große, scharfe Säulchen mit nicht selten selbständiger Umgrenzung durch (100), (010), (110), (111), (11$\bar{1}$) (22$\bar{1}$), häufiger tritt er in gerundeten und auch unregelmäßig zackigen und ausgebuchteten Schnitten auf.

Digitized by Google

Im Schliff zeigt er in unverändertem Zustand lichtgraugrüne Farbe mit einem Stich in's Gelbliche, wie der gemeine Augit, seine Auslöschungsschiefe, der Wert des Winkels, den die kleinste Elastizitätsaxe mit den prismatischen Spaltrissen bildet, steigt bis zu 54°. In diesem unveränderten Zustand aber tritt er nur in wenigen Resten auf, die bei weitem größte Zahl der Schnitte zeigt eine von außen nach innen fortschreitende Umwandlung des Minerals in ein tiefgrün gefärbtes Material. Die körperliche Einheitlichkeit des Krystalls wird dadurch nicht im geringsten gestört; im gewöhnlichen Licht sieht man nur, wie die Grünfärbung von innen nach außen zu ganz allmählich immer intensiver wird, die Spaltrisse setzen ungestört durch den ganzen Schnitt durch. Die grüngefärbten Partieen dringen vielfach tief in verschwommen konturierten Zungen tief in das Innere der Krystalle ein und umschließen dann mehr oder weniger große, mattgefärbte Partieen ursprünglicher Substanz, so daß das Aussehen der Schnitte ein fleckiges oder geflammtes ist. Der Pleochroismus des grünen Materials ist meist recht deutlich ∥ $\mathfrak{a}$ sattgrün, ∥ $\mathfrak{c}$ lichter grün mit einem Stich in's Gelbe, ∥ $\mathfrak{b}$ graugrünlich gelb. Seine Auslöschungsschiefe der Winkel $\mathfrak{c}:c$ wird, je tiefer die Farbe wird, desto größer; die größte Elastizitätsaxe nähert sich also immer mehr der Richtung der krystallograghischen c-Axe.

Je nach der Intensität der Umwandlung in den verschiedenen Schnitten sinkt der Wert des Winkels $c:\mathfrak{a}$ von 36° für den ursprünglichen Kern ganz allmählich bis 27°, in anderen Schnitten bis 25°, 18° und 13° für die äußersten, am stärksten beeinflußten Partien. Diese Erscheinung legt die Vermutung nahe, daß der ursprünglich als gemeiner Augit ausgeschiedene Pyroxen durch Einwanderung eines Aegirin-Moleküls, die wohl noch im feuerflüssigen Zustand des Gesteins stattfand, von außen nach innen zu allmählich in einen dem Aegirin-Augit ähnlichen Pyroxen umgewandelt wurde. Als Umwachsung von Augit durch Aegirin-Augit ist die Erscheinung jedenfalls nicht zu erklären.

Zuweilen ist der Pyroxen mit Magnetit-Körnchen von 0,1—0,5 mm Größe verwachsen.

27. Augit-Syenit.

Nordhang des Kopé 500 m in nordöstlicher Richtung vom letzten Hause in Ngab.

Es ist ein grobkörniges Gestein von hellgrauer Gesamtfarbe; es ist zusammengesetzt aus etwa 48 Teilen Orthoklas, 47 Teilen Plagioklas, 2 Teilen Quarz, 9 Teilen Augit und 2 Teilen Biotit, 1 Teil grüner Hornblende und 1 Teil Magnetit, außerdem führt es noch geringe Mengen von Apatit.

Der Orthoklas bildet 1—15 mm große, nach M dicktafelförmige,

Digitized by Google

durch M, P, l und x ziemlich gut umgrenzte Krystalle, die vielfach nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt sind. Er ist ziemlich häufig mit Albit perthitisch verwachsen; randlich ist er stets stark zersetzt.

Der Plagioklas zeigt weniger gute krystallographische Begrenzung, er ist zonar aufgebaut, die Form des Kernes läßt meist recht deutlich erkennen, daß er in früheren Wachstumsstadien durch M, P, l, T und x scharf begrenzt war, die äußerste Zone aber hat nach außen hin ganz unregelmäßige Umgrenzung; sie füllt die Zwischenräume zwischen den übrigen Krystallen aus. Der Kern der Plagioklase ist Andesin bis Oligoklas, die äußerste Zone aber häufig Labrador, ihre Auslöschungsschiefe auf M steigt bis zu 26°. Der Plagioklas ist weit weniger verwittert als der Orthoklas.

Der Quarz tritt fast nur in mikropegmatitischer Verwachsung mit dem Orthoklas auf.

Der Pyroxen tritt meist in 0,5—1,0 mm. selten in 1—2,5 mm großen, gut umgrenzten, dicken, grünschwarzen Säulchen auf; er zeigt im Schliff kaum merkliche grünlich gelbe Farbe, Pleochroismus ist nicht wahrnehmbar. Seine Auslöschungsschiefe (∢ c : c) geht bis zu 56°.

Der Biotit ist tiefdunkelbraun und hat sehr kleine Axenwinkel, ziemlich häufig ist er mit grüner Hornblende (wahrscheinlich perthtiisch) verwachsen. Er bildet meist recht dicke, 0,5—2 mm große, hexagonale Täfelchen.

Die Hornblende ist fahl grün gefärbt und hat nur schwachen Pleochroismus, ihre Auslöschungsschiefe beträgt 16—18°. Sie bildet 0,5—1 mm große, nur selten scharf umgrenzte Säulchen.

Augit, Biotit, Hornblende, Erz und Apatit sind vielfach in kleinen Nestern angehäuft.

28. Hornblende-Syenit.

Nordosthang des Kopé bei 1500 m anstehend.

Mittelkörniges Gestein von grünlich weißer Gesamtfarbe.

Es besteht zu etwa 85 Teilen aus 3—6 mm, selten 10 mm großen, nach M dicktafelförmigen Orthoklasen, zu 10 Teilen aus 2—5 mm großen Hornblenden und 5 Teilen aus Quarz.

Der Orthoklas ist in der Prismenzone meist idiomorph, terminal aber fehlt ihm sehr häufig eine gesetzmäßige Begrenzung.

M, P, l und x wurden häufig beobachtet, y dagegen recht selten.

Perthitische, lamellare und spindelförmige Verwachsung mit Albit. die oft sehr fein wird, ist fast an jedem Schnitt zu beobachten. Plagioklas fehlt scheinbar ganz.

Die Hornblende ist sehr tiefgrün gefärbt und hat demgemäß sehr starken Pleochroismus, die parallel c schwingenden Strahlen zeigen oft

Digitized by Google

einen Stich ins Bläuliche. Ihre Auslöschungsschiefe beträgt bis zu 20°. Sie tritt sowohl in durchaus idiomorphen Kryställchen und in Säulchen auf, die in der Prismenzone idiomorph, terminal aber unregelmäßig begrenzt sind, wie auch in ganz unregelmäßig gestalteten, zackigen Massen, welche die Zwischenräume zwischen den Feldspatkrystallen ausfüllen; letztere Erscheinungsform ist sogar die häufigste. In einzelnen Fällen wurde sie sogar als jünger wie der Quarz befunden.

Der Quarz füllt zum weitaus größten Teil die Zwischenräume zwischen den anderen Krystallen aus, vereinzelt tritt er aber auch in größeren (0,3 mm) Körnchen als Einschluss in Orthoklas und in Hornblende auf.

Vereinzelt finden sich in dem Gestein bis millimetergroße Schüppchen von Eisenglimmer, die im Schliff mit tiefdunkelroter Farbe durchsichtig werden. Andere dunkle Gemengteile fehlen in dem Gestein.

29. Hornblende-Biotit-Gneis.

Nordhang des Kopé; in der Umgegend von Nyasoso bis 850 m Meereshöhe, in gewaltigen Blöcken recht häufig.

Flaserig körniges Gestein von grauer Gesamtfarbe. Es besteht zu $^2/_3$ bis $^3/_4$ aus 10—30 mm großen dicklinsenförmigen, kubischen oder auch rundlichen, gelblich weißen Orthoklasen, meist Karlsbader Zwillingen, die auch nicht selten größere Quarzkörner umschließen, und zu $^1/_3$—$^1/_4$ aus Hornblendebruchstücken und einem sehr feinkörnigen Grus aus Orthoklas-, Hornblende-, Quarz-, Titanitkörnern und Biotitfetzchen.

Dieser schwärzlich grüne Grus umzieht in flaseriger Form die großen Orthoklase, wodurch die Struktur des Gesteins sich der der Augengneise nähert.

Der Orthoklas ist zum größten Teil Mikroperthit.

Die Hornblende hat eine Auslöschungsschiefe ($\measuredangle$ c : c) von 27°; ihr Pleochroismus ist c dunkelblaugrün, a graugrünlich gelb, b dunkelgraugrün. Die Absorption ist b > c > a.

Der Biotit hat rein braune Farbe, in sehr dünnen Spaltblättchen ist er noch schwach durchsichtig; sein Axenwinkel ist sehr klein.

Der Titanit tritt in recht zahlreichen 0,5—3 mm großen, stets aber ganz zertrümmerten Krystallen auf.

Apatit ist selten; vereinzelt treten kleine Zirkonkörnchen auf.

Außer den erwähnten Mineralien treten noch in nicht geringer Menge 2—4 mm große, zerrissene Partieen eines mit feinen Erzpartikelchen dichtgespickten graubraunen Umwandlungsproduktes von einem nicht mehr vorhandenen Mineral auf; z. T. ist dieses Umwandlungsprodukt Feldspat.

Das Gestein ist zusammengesetzt aus annähernd 75 Teilen Orthoklas, 10 Teilen Hornblende, 5 Teilen Quarz, 5 Teilen Biotit, 3 Teilen erzreiches Zersetzungsprodukt, 2 Teilen Titanit.

Digitized by Google

Der ganze Habitus des Gesteins deutet darauf hin, daß es ein gepreßter, quarzarmer Amphibolgranitit bezw. Syenit ist.

30. Geprefster Hornblende-Syenit.

Auswürfling des Ekone Sungale. Nordfuß des Kopé.

Porphyrisches Gestein von hellgrauer Gesamtfarbe. In mittelkörniger Grundmasse, die aus 1—2 mm großen Feldspat- und Quarzkörnchen und tiefschwarzen, stark glänzenden 0,1—1 mm, seltener 2 mm großen Fetzchen von Hornblende besteht, liegen nicht sehr viele idiomorphe, 5—7 mm große Orthoklase.

Der Feldspat ist ein typischer Perthit, einheitliche Orthoklase wurden nicht beobachtet; die Durchdringung der verschiedenen Feldspäte geht so weit, daß man in einzelnen Fällen kaum entscheiden kann, ob der Orthoklas oder das trikline Material das Formgebende ist. Randlich ist der Feldspat vielfach stark zerrieben; sein Grus bildet mit zertrümmertem Quarz ein feinkörniges Gemenge, welches die Zwischenräume zwischen den größeren Körnern ausfüllt. Die großen Einsprenglinge unterscheiden sich nicht wesentlich von den die Hauptmasse des Gesteins ausmachenden Körnern.

Der Quarz bildet unregelmäßig begrenzte Körner und ist meist stark verquetscht und zertrümmert.

Die Hornblende tritt niemals in idiomorphen Krystallen, sondern nur in unregelmäßig und zackig konturierten Fetzen auf; ihrem ganzen Aussehen nach gehört sie aber doch zu den ältesten Ausscheidungen des Magmas. Sehr auffallend ist ihr Pleochroismus. Schnitte aus der Prismenzone, in denen also sämtliche Spaltrisse parallel verlaufen, zeigen z. T. sehr starken Pleochroismus grüngelb und tiefdunkelgrün, oder dunkelgraugrün und tiefdunkelgrün, z. T. bleiben sie in jeder Stellung tiefdunkelgrün.

Schnitte, senkrecht zur Prismenzone zeigen, wenn das Licht parallel der kürzeren Diagonale der durch die Spaltrisse gebildeten rhombischen Figuren schwingt, grüngelbe Farbe, das parallel der b-Axe schwingende Licht aber wird fast vollständig absorbiert.

Die Absorptionsfarben sind daher $\parallel$ c tiefdunkelgrün, $\parallel$ $\mathfrak{a}$ kräftig grüngelb und $\parallel$ $\mathfrak{b}$ schwarzgrün.

Ihre Auslöschungsschiefe steigt in prismatischen Schnitten auffallenderweise bis 38°. In Schnitten senkrecht zur Prismenzone liegen die Auslöschungsrichtungen genau parallel den Diagonalen der durch die Spaltrisse gebildeten Rhomben.

Daß hier wirklich Hornblende vorliegt, wurde an mehreren Spaltstückchen durch goniometrische Messung des Prismenwinkels, der zu annähernd 124° bestimmt wurde, konstatiert.

Digitized by Google

Nicht selten führt die Hornblende kleine Apatitkörnchen eingeschlossen.

31. Hornblende-Syenit.

Auswürfling des Ekone Sungale.

Feinkörniges, sehr frisches Gestein von hellgrauer Farbe. Es besteht zu etwa 83 Teilen aus Orthoklas, zu 7 Teilen aus Quarz und zu 10 Teilen aus Hornblende.

Plagioklas wurde nur in sehr geringer Menge beobachtet.

Der Orthoklas bildet 1—2 mm große, annähernd idiomorphe, häufig nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingte, kurze, selten nach M dicktafelförmige Kryställchen. Perthitische Verwachsung mit triklinem Feldspat ist sehr selten.

Der Quarz tritt in 0,5—1,5 mm großen, meist unregelmäßig umgrenzten Körnchen auf. Seltener tritt er als Zwischenklemmungsmasse zwischen den anderen Mineralkörnern auf.

Die Doppelbrechung ist sehr stark; auch in dünnen Schnitten treten meist Polarisationsfarben der III. Ordnung auf. Schnitte, in denen sich die pismatischen Spaltrisse unter 90° schneiden, zeigen im konvergenten Licht zentrisch das Interferenzbild senkrecht zu einer Mittellinie geschnittener Platten. Der Charakter der Mittellinie konnte wegen der tiefen Färbung nicht ermittelt werden.

Die Hornblende bildet niemals idiomorphe Kryställchen, sie tritt nur in ganz unregelmäßig umgrenzten, zackigen 0,5—2 mm großen Körnern auf. Ihre Auslöschungsschiefe ist sehr groß, der Winkel $\mathfrak{c} : c$ beträgt 38°. Der Pleochroismus ist sehr stark; das parallel $\mathfrak{b}$ schwingende Licht wird auch in sehr dünnen Schliffen fast ganz absorbiert, es hat tiefdunkelbraune Farbe, das parallel $\mathfrak{a}$ schwingende Licht zeigt lichtbraune Farbe mit einem Stich ins Grünliche, das $\mathfrak{c}$ schwingende ist tiefdunkelblaugrün.

Die Absorption ist also $\mathfrak{b} > \mathfrak{c} > \mathfrak{a}$. Zersetzungserscheinungen sind an der Hornblende recht häufig; sie verwandelt sich dabei in ein Aggregat von leicht bräunlich gefärbten kaolinähnlichen Schüppchen.

Apatit tritt in seltenen, kurz säulenförmigen oder rundlichen Körnchen auf.

Erz ist recht selten.

Glimmer und Pyroxen fehlen durchaus.

32. Hornblende-Gneis.

Auswürfling des Ekone Sungale.

Das Gestein besteht aus vielfach miteinander wechselnden, 5—30 mm dicken Lagen eines weißen und eines mehr oder weniger dunkelgrau ge-

Digitized by Google

färbten Materials. Die Korngröße der einzelnen Mineralien schwankt zwischen 0,3 und 3 mm. Die weißen Lagen bestehen aus einem allotriomorphkörnigen Gemenge von etwa 65 Teilen Orthoklas und 35 Teilen Quarz. Die grauen Lagen bestehen aus einem allotriomorphkörnigen Gemenge von gemeiner, lichtgrüner Hornblende, Orthoklas und Quarz.

Das Mengenverhältnis dieser drei Mineralien ist recht verschieden; in den dunkelsten Lagen macht die Hornblende fast die Hälfte des Gesteins aus, während die Mengen von Orthoklas und Quarz sich verhalten wie 3 : 1. Sämtliche Mineralien sind teilweise stark gequetscht und zerrieben.

Apatit tritt in kleinen rundlichen Körnchen recht selten auf.

Außer der Hornblende treten keine farbige Gemengteile auf.

33. Basalt.

An der Quelle dicht bei dem verlassenen Dorf südlich von Muyuka.

Dichtes, schwarzgraues Gestein mit erbsen- bis walnußgroßen, nicht sehr häufigen Blasenräumen, deren innere Wände glatt und mattglänzend sind. Der Bruch ist ziemlich eben, aber rauh. Als Einsprenglinge treten nur recht seltene, 0,5—2,5 mm große, olivgrün bis goldgelb glänzende Olivine makroskopisch erkennbar hervor.

Unter dem Mikroskop erkennt man auch einige, bis 1 mm große Augite als Einsprenglinge, Feldspat tritt nicht als Einsprengling auf. Die Hauptmasse des Gesteins besteht aus einem diabasisch-körnigen Gemenge von 0,15—0,3 mm langen Plagioklas-(Labrador-Bytownit-)Leistchen (45—40 Teile), 0,1—0,3 mm großen Augitkörnchen und -Säulchen (40—35 Teile) und 0,2—0,6 mm großen, wenig gut umgrenzten Olivinkörnchen (15—20 Teile).

Erz und Opazit treten in 0,05 mm großen, zackigen, auch wohl rechteckigen Partikelchen und in 1,3—0,4 mm großen, schmalen Stäbchen auf; sie machen etwa 4—5% der Gesteinsmasse aus. In sehr geringen Mengen beobachtet man auch eine globulitisch gekörnelte Zwischenklemmungsmasse.

34. Basalt-Schlacke.

In zahlreichen Blöcken 1—2 km südlich von Muyuka.

Schwarzgraues, blasiges Gestein mit wenigen, 2—3 mm großen Einsprenglingen von Olivin und Augit. Feldspat ist makroskopisch nur selten zu erkennen.

Die Hauptmasse besteht aus 0,2—1,5 mm großen Plagioklas-(Labrador-Bytownit-)Leistchen (nicht Täfelchen), - dieselben machen etwa 40—45% des Gesteins aus; 0,01—0,07 mm, selten bis 0,4 mm, großen Augit-

Digitized by Google

körnchen - sie machen zusammen mit den Einsprenglingen etwa 30% des Gesteins aus; 0,3—1 mm großen Olivinkörnchen und -Kryställchen - dieselben gehen allmählich in die Einsprenglinge über und machen mit diesen zusammen etwa 15—30% des Gesteins aus; und braunem, kaum durchsichtigem, mit Opazitstäbchen durchspicktem, auch globulitisch gekörneltem Glas - etwa 5—7%. Dazu treten 5—7% dreiseitige, quadratische und unregelmäßig begrenzte Erzkörnchen von durchschnittlich 0,05 mm Größe.

35. Basalt.

Im Bachbett bei Ngenjo anstehend.

Ziemlich hellgraues, rauhes Gestein mit zahlreichen, hirsekorn- bis haselnußgroßen Blasen. Als Einsprenglinge führt dasselbe recht häufige 1—2 mm große Olivin- und Augitkrystalle, dieselben heben sich aber nur wenig scharf von dem Gesteinsgewebe ab. Feldspat erkennt man makroskopisch nicht sicher.

Unter dem Mikroskop erkennt man 0,2—1,5 mm große Plagioklas-(Labrador-)Leistchen - 65—70%; 0,02—0,5 mm große Augitkörnchen - zusammen mit den Einsprenglingen etwa 20%; und 0,3—1 mm große Olivine - mit den Einsprenglingen zusammen etwa 10%; dazu treten 3—5% Erzkörnchen; amorphe Zwischenklemmungsmasse fehlt.

36. Basalt.

Im Bach bei Ndabekom anstehend.

Dunkelgraues, rauhes Gestein mit seltenen hirsekorn- bis bohnengroßen Blasen und Litophysen; es führt zahlreiche Augit- und Olivin-Einsprenglinge von 1—4 mm Größe. Die Grundmasse besteht aus etwa 45% Plagioklas-(Labrador-Bytownit-)Leistchen, von 0,1—0,3 mm Größe, rötlich violetten, verschwommen konturierten, 0,07—0,5 mm großen Augitkörnchen - mit den schwach gelblichgrün gefärbten Einsprenglingen zusammen etwa 30%; 0,2—0,5 mm großen Olivinkörnchen - zusammen mit den Einsprenglingen etwa 10%; und aus einem Krystallisationsrest, der eine formlose, häufig in die Plagioklasleistchen allmählich übergehende, undulös auslöschende Feldspatmasse darstellt, welche vielfach getrübt ist, durch zahllose, äußerst winzige, stark lichtbrechende Nädelchen und längliche und runde (wohl Augit-)Körnchen. Diese Masse macht etwa 10% des Gesteins aus. Zu diesen Gemengteilen tritt noch - etwa 5—7% - Erz bezw. Opazit in zackig geformten, aber auch rechteckigen und dreieckigen Körnern von 0,05—0,1 mm Grösse und in 0,3—0,5 mm langen und 0,02—0,08 mm dicken Stäbchen. Letztere gehören zu den ältesten Ausscheidungen; sie sind wohl als Umwandlungsprodukte, vielleicht von Hornblende, aufzufassen.

Digitized by Google

37. Basalt.

Westhang des Kopé im Bachbett bei Mbule anstehend.

Graues Gestein mit ebenem, rauhem Bruch und nicht seltenen 0,2—2 mm großen Blasenräumen; dieselben sind nicht gleichmäßig in dem Gestein verteilt, sondern in 1—2 cm großen, schwammigen Partieen angehäuft. Als Einsprenglinge treten nur 1—2 mm große Olivine ziemlich selten auf. Unter dem Mikroskop erkennt man neben dem Olivin, der in seiner Größe bis zu 0,3 mm heruntergeht (er macht ungefähr 10 % des Gesteins aus) 0,15—0,5 mm große Plagioklas-(Labrador-Bytownit-) Leistchen - 55—60 % - und die Zwischenräume zwischen diesen ausfüllend ein Gemenge von 0,01—0,04 mm großen, scharf, aber scheinbar nicht gesetzmäßig umgrenzten Augitkörnchen und ebenso großen quadratischen, dreieckigen und zackig begrenzten Erz- (wohl Magnetit-)Körnchen, welches verkittet ist durch geringe Mengen von formloser, undulös auslöschender Feldspatmasse.

Die Augitkörnchen machen etwa 20 %, die Erzkörnchen 10 % und die Feldspatmasse 3—5 % des Gesteins aus.

Die Feldspatmasse geht vielfach in die Plagioklas-Leistchen allmählich über, wodurch die Schnitte der letzteren nicht selten lappige Form annehmen oder randlich ausgefranst erscheinen.

38. Basalt.

Nordhang des Kopé, Blocklava bei 1100 m Höhe.

Schwarzgraues bis braunschwarzes Gestein mit nicht seltenen, 2—4 mm großen Augiten und kaum halb so vielen, ebenso großen, dagegen wohl 5 mal so vielen nur 0,2—0,7 mm großen Olivinen.

Die Augiteinsprenglinge machen etwa 10 %, die Olivine, sie gehen in ihrer Größe bis zu 0,1 mm herunter, ebenso viel der Gesteinsmasse aus.

Die Grundmasse besteht zu etwa 30 % aus 0,02—0,15 mm großen Plagioklasleistchen, zu 20 % aus 0,005—0,01 mm großen Augitkörnchen, zu 20 % aus ebenso großen Erzkörnchen und zu 30 % aus einer teils annähernd entglasten, in Plagioklas übergehenden, teils vollkommen isotropen, dann braunen Glasmasse.

39. Basalt.

Nordhang des Kopé, bei 1200 m Meereshöhe anstehend.

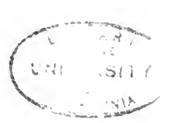
Tiefschwarzes, stellenweise ein wenig poröses Gestein mit einem leichten Pechglanz. Es führt zahlreiche, 0,3—2 und 3 mm große Olivine und Augite, vereinzelt erkennt man auch sehr feine, bis 1 mm lange Feldspatnädelchen.

Digitized by Google



Abb. 6. Bota-Insel.

Digitized by Google



Digitized by Google

Unter dem Mikroskop erkennt man, daß es zu etwa 35 Teilen aus scharf umgrenzten Plagioklasleistchen von meist 0,05—0,3 mm, selten mehr als 0,5 mm Länge, zu 15 Teilen aus Augit, zu 15 Teilen aus Olivin und zu 35 Teilen aus einer Grundmasse besteht, die sich zusammensetzt aus tief dunkelbraunem, stellenweise aufklärendem und in formlose Plagioklasmassen übergehendem Glas, sehr zahlreichen 0,004—0,03 mm großen Erzkörnchen und wenigen, winzigen Augitkörnchen.

Diesem Typus sehr ähnliches Gestein findet sich in kleinen Bomben auf dem Gipfel des Kopé in den denselben bedeckenden Tuffen, und in weiter Verbreitung in dem Gebiet zwischen Bamba-Diebe und Mamena.

40. Basalt.

Auswürfling des Ekone Sungale.

Schwarzgraues, dichtes Gestein mit nur ganz vereinzelten, 1—3 mm großen Einsprenglingen von Olivin.

Unter dem Mikroskop erkennt man gar nicht seltene 0,2—0,8 mm große Olivine — etwa 5—7 % — die in einer recht niedrig entwickelten Grundmasse liegen.

Plagioklasleistchen, höchstens 0,08 mm lang, in derselben sind ziemlich selten; zu etwas mehr als der Hälfte besteht die Grundmasse aus einer leicht getrübten, halb glasigen Masse, die das Bestreben zeigt, sich in Plagioklasleistchen zu verwandeln, zu etwa $^1/_4$ aus Augitkörnchen von 0,005—0,008 mm Größe und gedrungenen Augitsäulchen von höchstens 0,04 mm Länge und zu etwa $^1/_8$ aus Erzkörnchen von 0,004—0,015 mm Größe.

41. Trachyt.

Block im Bach dicht bei Ninong, Manenguba-Gebirge.

Hellgraues, dichtes Gestein mit nicht häufigen Einsprenglingen von gelblichem, weißem oder auch (aber nur selten) glasigem, 1—6 mm großem Feldspat, 0,1—3 mm großen, zuweilen glänzenden, meist aber stumpfschwarzen Hornblende-Säulchen, seltenen Augitkörnchen und ganz vereinzelten kleinen Olivinkryställchen. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß der Feldspat nicht in zwei scharf von einander zu unterscheidenden Generationen vorliegt, sondern daß Grundmassen- und Einsprenglingsfeldspate durch eine ununterbrochene Reihe von Übergangsgliedern verbunden sind. Zum größten Teil sind es isometrische Körnchen von Sanidin, die vielfach deutlich zonar aufgebaut sind. Die größeren Körner erscheinen fast stets randlich stark korrodiert. Plagioklas ist in größeren Individuen ziemlich selten, in kleinen Leistchen aber recht häufig. Das Mengenverhältnis von Sanidin zu Plagioklas ist annähernd 3 : 2. Der Plagioklas gehört seiner Auslöschungsschiefe nach zum Andesin.

Digitized by Google

Der Augit tritt in Körnchen und wenig scharfbegrenzten Säulchen von 0,05—2 mm Größe auf.

Die Hornblende ist meist zerfallen.

Der Olivin ist randlich umgewandelt und braun gefärbt.

Erz tritt in 0,01—0,05 mm großen, dreieckigen, quadratischen, vielfach auch in unregelmäßig umgrenzten Schnitten auf.

Das Mengenverhältnis der einzelnen Komponenten des Gesteins ist ungefähr folgendes:

Sanidin 50%, Andesin 35%, Augit 5%, Hornblende 5%, Erz 3%, Olivin 2%.

42. Trachyt.

Block im Bach dicht bei Ninong, Manenguba-Gebirge.

In dunkelgrauer, dichter Grundmasse liegen ziemlich zahlreiche, 1—5 mm große, glasglänzende Feldspäte und weniger häufige 0,4—1,0 mm große, schwarze Körnchen von Augit und nicht seltene ebenso große, oft mit brauner Kruste versehene Olivine.

Unter dem Mikroskop zeigt der Feldspat nur in vereinzelten Schnitten deutlich erkennbare Zwillingslamellierung; zum größten Teil ist er Sanidin. Der Winkel der optischen Axen, der durch die größte Elastizitätsaxe halbiert wird, beträgt nach vergleichenden Messungen an verschiedenen Glimmern nur 20—25°. Die Ebene der optischen Axen liegt senkrecht zur Symmetrieebene. Der zwillingsgestreifte Feldspat ist Oligoklas.

Beide Feldspäte führen Einschlüsse von Augit und Erz; Augit tritt mit ihnen auch in poikilitischer Verwachsung auf.

Der Augit ist der gewöhnliche basaltische, er sowohl wie auch der Olivin zeigen vielfach Spuren von magmatischer Resorption. Neben Augit und Olivin tritt als farbiger Gemengteil noch eine gänzlich zerfallene Hornblende auf. Die Form der scharfumrandeten Schnitte weist mit Sicherheit auf das ehemals vorhanden gewesene Mineral hin, in der Substanz ist es aber nicht mehr vorhanden, die Schnitte bestehen aus einem Haufwerk von Augit-, Erz- und Feldspatkörnchen. Die beim Zerfall der Hornblende entstandene Augitmasse zeigt zuweilen auch über den ganzen Schnitt hin einheitliche Orientierung, sie erscheint dann als ein grobes Netzwerk, dessen Maschen von Erz- und Feldspatpartikelchen oder auch von einer unbestimmbaren, opazitischen Masse erfüllt sind.

Apatit tritt in wenigen, selbständigen oder von Augit und ehemaliger Hornblende eingeschlossenen, kurzen, dicken Säulchen auf.

Die Grundmasse besteht zu etwa $^3/_4$ aus schön fluidal angeordneten Feldspatleistchen und zu $^1/_4$ aus Augit- und Erzkörnchen.

Zwillingsbildung ist an den Grundmassenfeldspätchen nur sehr selten zu beobachten, zum Teil sind sie sicher als Sanidinleistchen erkennbar,

Digitized by Google

meist aber stellen sie undulösauslöschende, saure Plagioklase (Labrador-Oligoklas) dar.

Das Mengenverhältnis der einzelnen Komponenten, die das Gestein bilden, ist ungefähr folgendes:

Grundmasse 75%, Sanidin + Oligoklas 10%, Augit 5%, Olivin 5%, zerfallene Hornblende 5%.

43. Trachyt.

Ringwall des Ebogga-Kraters, Manenguba-Gebirge.

In einer hellgrauen, dichten Grundmasse liegen nicht sehr zahlreiche, 0,5—4 mm große, glasklare Feldspäte, vereinzelte, bis 0,5 mm große Augit- und Olivin-Kryställchen und sehr viele 0,2—1,5 mm große Hornblendesäulchen. Unter dem Mikroskop erweist sich der Feldspat zur Hälfte als Sanidin, zur anderen Hälfte als Labrador-Andesin. Die Kryställchen sind meist nach M dicktafelförmig.

Der monokline Feldspat ist nur selten einheitlich, meist ist er verwachsen und durchdrungen von trinklinem Material, letzteres zeigt aber nur in sehr seltenen Fällen Zwillingslamellierung; auffallend ist dabei, daß, auch wenn die verschiedenen Mineralien sich vollkommen durchdringen, so daß die Schnitte zwischen gekreuzten Nikols feingefleckt erscheinen, das trikline Material beträchtliche Mengen von Augit und Erzkörnchen eingeschlossen enthält, die monoklinen Teile der Schnitte aber fast vollkommen frei von Einschlüssen sind. Zu erklären ist die Erscheinung wohl dadurch, daß man annimmt, der Orthoklas habe sich in schwammiger Skelettform mit Umschließung großer Mengen von flüssigem Magma gebildet und dieses sei dann nachträglich erstarrt unter Bildung von Plagioklas, dessen Moleküle gleichmäßig in dem ganzen Krystall sich nach bestimmtem Gesetz dem monoklinen Material anlagerten, und Augit und Erz.

Der als Einsprengling auftretende Plagioklas ist seiner Auslöschungsschiefe nach ein Labrador, seltener Andesin. Zonarstruktur ist an demselben wohl stets zu beobachten, aber nicht stark ausgeprägt.

Augit ist nur in geringer Menge vorhanden, er hat schwach gelblichgrüne Farbe, seine Auslöschungsschiefe (Winkel c : c) beträgt 50—52°.

Der Olivin ist häufig in seinen peripherischen Teilen umgewandelt und braungefärbt.

Die Hornblende ist bis auf geringe zentrale Reste des ursprünglichen tiefbraunen Materials vollkommen in eine opazitische Masse, aus der sich Augit, Erz und nicht selten auch Plagioklas, wie ich dies eingehend früher [1]) beschrieben, neugebildet haben, zerfallen.

1) Esch: Die Gesteine der ecuatorianischen Ost-Cordilleren, die Berge des Ibarra-Beckens und des Cayambe, 1896, p. 26 ff.

Digitized by Google

Die Grundmasse besteht zu etwa 80% aus sehr kleinen (0,03—0,06 mm langen) Plagioklasleistchen, zu 5% aus 0,005—0,025 mm großen Erzkörnchen, zu 5% aus 0,008—0,03 mm langen, farblosen Augitsäulchen und zu etwa 10% aus niedrigentwickelter, formloser Feldspatmasse.

44. Diabas.

Steht in mächtigen Felsen auf dem westlichen Teil des Kammes des Manenguba-Gebirges zwischen Ninong und dem Ebogga-Krater, etwa 200 m unter dem Niveau des Kraterbodens, an.

Die Struktur des Gesteins ist typisch diabasisch-körnig, es besteht aus 3—5 mm großen, leisten- bis tafelförmigen Plagioklasen, 1—2 mm großen, unregelmäßig geformten Augitkörnern und 0,5—1,5 mm großen, äußerlich rotbraunen Olivinkrystallen. Eine Grundmasse fehlt vollkommen.

Der Plagioklas zeigt sehr deutlichen zonaren Aufbau und grobe, aber sehr häufig auch außerordentlich feine Zwillingslamellierung. Gar nicht selten beobachtet man in einem kaum 1 mm breiten Leistchen 100—200 Zwillingslamellen. Seiner Auslöschungsschiefe nach gehört er zum Labrador bis Bytownit. Sehr auffallend ist an ihm eine außerordentlich scharf ausgebildete Spaltbarkeit nach der Querfläche oder einer dieser naheliegenden Fläche. Die Spaltrisse sind in dünnen Schliffen so scharf, durchgehend und häufig wie nur selten die nach P oder M in den besten Orthoklaspräparaten. Höchst wahrscheinlich entsprechen sie der bei den Sanidinen so häufig zu beobachtenden, in groben, unregelmäßigen Sprüngen sich kundgebenden Teilbarkeit. Vereinzelt artet diese Spaltbarkeit auch in gröbere Klüftung aus.

Der Augit bildet in typischer Form einen Kitt, welcher die Zwischenräume zwischen den übrigen das Gestein zusammensetzenden Mineralien ausfüllt, er tritt nur in vollkommen allotriomorphen Körnern und zackigen, weitverzweigten Partien auf, deren Form allein durch die übrigen Gesteinskomponenten bedingt ist; stets zeigt er auf weite Erstreckung (bis 4 mm) hin gleiche krystallographische Orientierung. Nicht selten tritt er auch in poikilitischer Verwachsung mit Plagioklas auf. Seine Farbe ist matt graugrün mit einem deutlichen Stich ins Braune. Seine Auslöschungsschiefe (∢ c : c) steigt bis zu 54°. Zwillingsbildung wurde nicht beobachtet.

Der Olivin tritt meist in abgerundeten und stark korrodierten Körnern von 0,5—1,5 mm Größe auf; randlich ist er häufig in eine rotbraune, sphärolithische Masse umgewandelt. Einschlüsse führt er nicht. Außer Augit und Olivin führt das Gestein noch in beträchtlicher Menge 2—5 mm lange und 0,05—0,2 mm breite, tiefschwarze vollkommen un-

Digitized by Google

durchsichtige vielfach skelettförmige Nadeln, die die Feldspat- und Augitkrystalle unbehindert durchsetzen; sie gehören offenbar zu den ältesten Ausscheidungen; ihr Altersverhältnis zum Olivin konnte nicht festgestellt werden. Metallglanz fehlt ihnen vollkommen, wahrscheinlich stellen sie ein in früheren Perioden ausgeschiedenes, nachher, vielleicht nach erfolgter Eruption des Magmas, nicht mehr bestandfähiges und daher zerfallenes Mineral der Glimmer- oder Hornblendegruppe dar.

Das Mengenverhältnis der einzelnen das Gestein zusammensetzenden Mineralien ist ungefähr folgendes:

Plagioklas 70%, Augit 15%, Olivin 7%, unbestimmbare opake Nadeln 8%.

45. Basalt.

1 km westlich vom Ebogga-Krater in einer scharf eingeschnittenen, schmalen Schlucht, in der der Kiddebach entspringt, etwa 50 m unter dem Kamm bei annähernd 1900 m Meereshöhe. Ein bis zu 3 m Mächtigkeit aufgeschlossener Strom.

Graues, festes Gestein mit wenigen, 1—6 mm großen Blasenräumen. In grauer, dichter Grundmasse liegen recht zahlreiche weiße, nicht glänzende, nach M tafelförmige Plagioklase von 0,5—3 mm Breite und 0,1—0,5 mm, selten 1 mm Dicke und sehr zahlreiche 0,1—1,5 mm große Körnchen von tiefschwarzem, glänzendem Augit und äußerlich dunkel rotbraunem Olivin.

Die Struktur des Gesteins ist typisch porphyrisch. Der Plagioklas zeigt nur selten merklich zonaren Aufbau, seiner Auslöschungsschiefe nach gehört er zum Labrador bis Bytownit. Durch beträchtliche Mengen von eingeschlossenen braunen, glasigen, zum Teil zersetzten und auch opaken Partikelchen erscheint er vielfach getrübt. Auch führt er größere Augit- und Olivinkörnchen als Einschlüsse.

Der Augit ist der gewöhnliche basaltische von graugrüner Farbe. Er zeigt oft, infolge magmatischer Korrosion, sehr tiefe Einbuchtungen. Als Einschlüsse führt er recht häufig größere, rundliche Körner von Olivin.

Der Olivin bildet meist rundliche Körner, selten sind seine Schnitte gradlinig begrenzt. Zersetzungserscheinungen, Serpentinisierung, verbunden mit Ausscheidung von Eisenhydraten, sind sehr häufig.

Die Grundmasse, ein glasgetränkter Mikrolithenfilz, ist nur sehr niedrig entwickelt; sie besteht zu ungefähr 50% aus verschwommen konturierten Plagioklasleistchen und -körnchen, zu etwa 15% aus lichtbraunem Glas, zu 20% aus winzigen Augitkörnchen und ungefähr 15% aus sehr kleinen Erzkörnchen.

Apatit konnte nur ganz vereinzelt konstatiert werden.

Digitized by Google

Beschreibung von Gesteinen im Banyang- und im Bangwe-Land.

46. Andesit.

Am Mbu-Fluß im Banyang-Land (leg. Conrau).

Dunkelgraues Gestein mit glattem Bruch und 1—2 mm dicker, brauner Verwitterungsrinde. Makroskopisch erkennt man in der sehr feinkörnigen, fast dicht erscheinenden Grundmasse nicht seltene, 1—3 mm, zuweilen bis 5 mm große glasklare Feldspattäfelchen und ganz vereinzelte Augitkörnchen und Glimmerblättchen.

Der Feldspat erweist sich unter dem Mikroskop als ein saurer Plagioklas, der zum Teil einen basischeren Kern führt. Scharf ausgebildete Zonen treten nicht auf, die Auslöschungsschiefe nimmt in Schnitten M von innen nach außen zu ganz allmählich ab bis 0° und wird am äußersten Rande positiv bis zum Werte von 12°.

Die bei weitem größte Menge ist Andesin.

Der Augit als Einsprengling ist auch im Schliff sehr selten, es ist der gemeine basaltische.

Die Grundmasse besteht zu etwa 7% aus kleinen Augitkörnchen und -Säulchen bis 0,015 mm Größe, zu etwa 10% aus 0,008—0,015 mm großen Erzkörnchen, zu etwa 75% aus verschwommen konturierten, stark undulös auslöschenden Plagioklasleistchen und -Körnchen bis zu höchstens 0,15 mm Größe und zu 8—10% aus einer ziemlich stark zu Koalin verwitterten Basis. Die Auslöschungsschiefe der Grundmassenplagioklase steigt nur selten über 10°, sie gehören daher wohl zum weitaus größten Teil zum Oligoklas-Andesin.

47. Andesit.

Am Mbu-Fluß im Banyang-Land (leg. Conrau).

Hellrötlich graues, schlackiges Gestein, die Grundmasse erscheint makroskopisch dicht; sie führt 1—5 mm große, weiße bis gelbliche Feldspäte, die zum großen Teil stark verwittert sind.

Unter dem Mikroskop erweist sich der Feldspat als Oligoklas-Andesin; er ist fast vollkommen zersetzt. Die Grundmasse besteht aus 0,005—0,010 mm breiten und 0,02—0,1 mm langen Oligoklas-Andesin-Leistchen und 7—10% 0,005—0,01 mm großen Erzkörnchen.

Digitized by Google

48. Gneis-Geröll in Konglomerat-Gneis.

Mbu-Fluß, Banyang (leg. Conrau).

Rötlich graues Gestein mit körniger Struktur, die stellenweise in Lagen-Struktur übergeht.

Es besteht aus einem allotriomorphkörnigen Gemenge von Orthoklas — etwa 30% —, Mikroklin — etwa 30% —, Quarz — etwa 30% —, Plagioklas (Oligoklas-Andesin) — etwa 7% — und Biotit — etwa 3%. Quarz und Orthoklas treten vereinzelt in mikropegmatitischer Verwachsung auf. Der Biotit hat graubraune Farbe, zum Teil ist er in Chlorit verwandelt; er bildet kleine, höchstens 0,5 mm lange Fetzchen, die ziemlich genau parallel orientiert sind, zum Teil hängen sie auch zusammen und bilden dann schmale Schnüre, die in gerader Linie den Schliff durchziehen.

Die farblosen Gemengteile haben eine Korngröße von 0,1—1,0 mm. Druckerscheinungen sind an ihnen nicht zu beobachten.

49. Trachyt.

Apium (leg. Conrau).

Sehr helles, gelblich weißes, auch schwachrötliches, fein dunkelgrün bis schwarzgesprenkeltes Gestein. Makroskopisch erkennt man nur kleine, glasklare Feldspatkörnchen.

Unter dem Mikroskop erkennt man zahlreiche, 0,3—1 mm große Sanidineinsprenglinge. Ihre Krystallformen sind wenig scharf, mehrfach konnten aber doch die Flächen M, P, l und x konstatiert werden, y wurde nicht beobachtet.

Der Habitus der Krystalle ist ein kurzsäulenförmiger nach a.

Außer den Spaltbarkeiten nach P und M treten sehr häufig die groben Sprünge auf, die ungefähr der Fläche (100) entsprechen.

Einschlüsse führt der Sanidin nicht, zum weitaus größten Teil ist er durchaus frisch, vereinzelt zeigt er aber auch deutliche Zersetzungserscheinung, ob in Kaolin konnte nicht sicher entschieden werden.

Plagioklas fehlt als Einsprengling; auch tritt kein farbiger Gemengteil als Einsprengling auf.

Die Grundmasse besteht zu etwa 9% aus 0,05—0,12 mm langen Leistchen und unregelmäßig umgrenzten, durchschnittlich 0,05 mm großen Körnchen von Feldspat, die zum Teil sicher Sanidin, zum Teil undulös auslöschender, nicht sicher bestimmbarer Feldspat sind. Sie sind durch äußerst feine, undurchsichtige und schwach gelblich gefärbte, stärker als der Wirt lichtbrechende Einschlüsse (0,004—0,001 und kleiner) und zum Teil wohl auch Zersetzungsprodukte leicht getrübt. Die sicher als Sanidin erkennbaren Leistchen sind meist einschlußfrei.

Digitized by Google

Mit etwa 5% ist Quarz an der Zusammensetzung der Grundmasse beteiligt, er füllt in Gestalt zackiger Körnchen von höchstens 0,03 mm Größe die Zwischenräume zwischen den Feldspatleistchen aus; und etwa 3% derselben macht Hornblende aus. Dieselbe tritt in winzigen, oft faserigen Partikelchen (0,005—0,016 mm) ohne typische Formbegrenzung auf. Sie sind nicht gleichmäßig in der Grundmasse verteilt, sie scharen sich zusammen und bilden mit der 5—10fachen Menge der anderen Grundmassenbestandteile untermischt 0,5—1,2 mm große dunklere Flecken in der sonst lichten Grundmasse. Ihre Farbe ist grünlich bis gelbblaugrün, der Pleochroismus ist recht stark: ungefähr parallel c dunkelblaugrün und senkrecht zu c licht grünlich gelb. Ihre Auslöschungsschiefe ist gering, sie geht nicht über 10° hinaus. Manchmal erscheinen die Partikelchen zu mehreren parallel oder annähernd parallel verwachsen und bilden größere, skelettförmige Krystalle. Nicht selten führen die Partikelchen noch äußerst kleine Erzkörnchen als Einschlüsse.

In einer diesem Gestein sehr ähnlichen Varietät von demselben Fundpunkt nimmt die Stelle der Hornblende eine opazitische Masse ein, die wohl ein Umwandlungsprodukt jener darstellt.

50. Trachyt.

Apium (leg. Conrau).

Sehr hellgraues, scheinbar dichtes Gestein mit vielen 0,1—0,5 mm großen, dunkelbraunen Fleckchen; nur selten erkennt man makroskopisch 1—2 mm große, glasglänzende oder weißlich trübe Feldspäte.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß es dem vorstehend beschriebenen Trachyt sehr ähnlich ist. Die Sanidineinsprenglinge sind aber hier zonar aufgebaut und zum Teil mit zwillingsgestreiftem Feldspat durchwachsen; diese Zwillingsstreifung ist so fein, daß man sie erst bei stärkerer, etwa 200facher Vergrößerung erkennt. Einschlüsse und Zersetzungserscheinungen machen zusammen die Zonarstruktur sehr deutlich. In den meisten Fällen ist es unmöglich festzustellen, ob die zonare Trübung von ursprünglichen Einschlüssen oder von Verwitterungsprodukten herrührt. Die Dimensionen der kleinen Partikelchen bleiben meistens unter dem Betrag von 0,004 mm. Muskovitschüppchen von 0,008 mm Größe trifft man nur selten an. Die Grundmasse zeigt typische Fluidalstruktur, sie besteht im Gegensatz zu der des vorstehend beschriebenen Gesteins, an deren Aufbau ungefähr isometrische Feldspatkörnchen beträchtlichen Anteil nehmen, zu mehr als 90% aus Feldspatleistchen. Die Konturen derselben sind wenig scharf, vielfach zerfließen die benachbarten Leistchen ineinander ohne eine bestimmte Grenze zu zeigen. Bei gewöhnlichem Licht oder ohne Analysator betrachtet, sind die einzelnen Kryställchen

Digitized by Google

nicht von einander zu unterscheiden, sie scheinen eine einheitliche (durch Einschlüsse und Verwitterungsprodukte leicht getrübte) Masse zu bilden.

Quarz zeigt sich eben so wie in dem vorstehend beschriebenen Gestein; auch die Hornblende, sie ist nur in ganz geringer Menge noch in ihrer ursprünglichen Substanz erhalten, zum weitaus größten Teil ist sie in eine opazitische Masse umgewandelt, deren Eisen zum großen Teil in Limonit übergegangen ist.

51. Hornblende-Granitit.

Soll als schlierige Einlagerung in einem großen Gneisblock zwischen Fontem-Gehöft und Farngipfel auftreten (leg. Conrau).

Dunkelgraues, feinkörniges Gestein, in dem man 0,3—0,5 mm bis höchstens 1 mm große Feldspäte, Quarzkörnchen, Hornblendesäulchen und Glimmerblättchen makroskopisch erkennt.

Dieselben bilden ein hypidiomorphkörniges Gemenge, an dem der Orthoklas, Plagioklas und Quarz mit je 25%, Glimmer mit 20% und Hornblende mit 5% beteiligt ist.

Die Feldspäte treten sowohl in unregelmäßig umgrenzten Körnern als auch in annähernd idiomorphen Kryställchen auf. Sie enthalten vielfach Glimmer und Hornblende als Einschlüsse. Der Plagioklas ist Oligoklas bis Andesin, er zeigt häufig einfach zonaren Aufbau, die äußerste Schicht ist stets saurer als der Kern. Letzterer zeigt nicht selten beginnende Zersetzung (Muskovitschüppchen).

Der Quarz bildet unregelmäßige Körnchen und füllt zum Teil die Zwischenräume zwischen den anderen Mineralkörnern aus.

Der Glimmer ist ein grünlich brauner, nicht sehr tiefgefärbter Biotit; sein Axenwinkel ist sehr klein; der Pleochroismus ist recht kräftig, parallel der Spaltbarkeit grünlich braun und senkrecht dazu sehr hellgelbgrün; er bildet 0,1—1 mm lange und 0,03—0,15 mm dicke Plättchen mit ziemlich guter krystallographischer Begrenzung. Seine Ausscheidung ist zweifellos der der Feldspäte und des Quarzes vorausgegangen. Zwillingsbildung ist ziemlich häufig.

Die Hornblende bildet kurze Säulchen (durchschnittlich 0,25 mm) ohne terminale Flächenbegrenzung; ihr Pleochroismus ist recht stark; parallel $\mathfrak{a}$ hellgrüngelb, parallel $\mathfrak{b}$ dunkelgelbgrün mit einem Stich in's Bräunliche und parallel $\mathfrak{c}$ kräftig blaugrün; ihre Auslöschungsschiefe geht bis zu 15°.

Als Nebengemengteile treten in dem Gestein noch vereinzelte Titanitkörnchen und feine, schlanke Apatitsäulchen auf.

Digitized by Google

52. Trachyt.

Schlucht am Farngipfel Bangwe und Foto-Gehöft (leg. Conrau).

In makroskopisch dichter, schwarzgrauer, an anderen Stücken auch sehr feinkörniger, grünschwarzer Grundmasse liegen vereinzelte, 0,2—1,5 mm große, glasglänzende Feldspäte und ebensogroße, aber noch seltenere, schwarze Augite. Die Einsprenglinge erweisen sich unter dem Mikroskop als Sanidin und gemeiner Augit; sie machen zusammen kaum 1% des Gesteins aus.

Die Grundmasse besteht zu etwa 75% aus Feldspat, zu 15% aus Augit, zu 5% aus Erz und zu 5% aus Glas.

Der Augit tritt in unregelmäßig begrenzten Körnchen und Stengelchen von 0,03—0,2 mm Größe auf, niemals findet er sich in idiomorphen Krystallen. Seine Farbe ist im dünnen Schliff deutlich grün, Pleochroismus ist kaum zu erkennen. Seine Auslöschungsschiefe (∢ c : c) steigt bis auf 50°. Vielfach führt er kleine Erzkörnchen als Einschlüsse.

Das Glas, welches die Zwischenräume zwischen den anderen Grundmassenbestandteilen ausfüllt, hat hellbraune Farbe, zum größten Teil ist es in eine feinfaserige, gelbliche, zeolitische Masse verwandelt.

Die Feldspäte sind fast vollkommen frisch, sie bilden zum Teil scharf ausgebildete, 0,08—0,25 mm lange, durch grobe Sprünge oftmals quergegliederte Leistchen, von denen eine größere Zahl mit ziemlicher Sicherheit als Sanidin bestimmt werden konnte, zum Teil bilden sie verschwommen konturierte Leistchen oder, seltener, annähernd isometrische Körnchen. Die unsicher begrenzten Individuen zeigen vielfach undulöse Auslöschung, die Schiefe derselben gegen ihre Längsaxe steigt nur in seltenen Fällen bis zu 25°, meist schwankt sie zwischen 0 und 10°. Wahrscheinlich stellen sie einen sauren Plagioklas dar.

Zwillingslamellierung wurde niemals beobachtet; Spaltrisse nach P oder M sind in den kleinen Kryställchen nicht zu erkennen.

53. Granit.

Im Tal zwischen Foto-Gehöft und Farmgipfel in großen Blöcken (leg. Conrau).

Hellrötlich gelbes, bald grob-, bald feinkörniges Gestein mit 0,5 bis 8 mm großen Quarz- und Feldspatkörnern und wenigen, 1—4 mm großen, dünnen, schwarzen Biotit- und Muskovitblättchen.

Quarz macht etwa 40%, Orthoklas 20%, Plagioklas (Oligoklas-Andesin) 30%, Mikroklin 5%, Biotit 3% und Muskovit 2% der Gesteinsmasse aus. Seine Struktur ist hypidiomorphkörnig, stellenweise auch ausgesprochen porphyrisch. Ziemlich häufig beobachtet man pegmatitische Verwachsung

Digitized by Google

von Orthoklas und Quarz. Durchdringung von Orthoklas und triklinem Feldspat tritt nicht auf. Die Feldspäte sind durchaus frisch. Der Biotit ist auch in den dünnsten Spaltblättchen undurchsichtig, sein Pleochroismus ist sehr stark, parallel $\mathfrak{a}$ hellgraugelb, senkrecht dazu tiefdunkelrotbraun bis schwarz.

54. Trachyt.

Am Bach hinter Asuma (leg. Conrau).

Sehr hellblaugraues Gestein. In makroskopisch dichter Grundmasse liegen wenige wasserklare, zum Teil durch eingelagerte Eisenglimmerschüppchen wie Bronze glänzende Feldspäte von 0,5—2 mm, sehr selten bis 6 mm Größe, und sehr seltene bis 1 mm große Pyroxenkörnchen.

Unter dem Mikroskop erweisen sich die Feldspäte als Sanidin. Er bildet meist scharf umgrenzte, in der Richtung der a-Axe gestreckte Krystalle mit den Flächen P, M, l und x, y wurde nicht beobachtet. Vielfach tritt l als Begrenzungselement vollständig gegen x zurück; die Schnitte nach M haben dann die Form langgestreckter Parallelogramme, deren Seiten Winkel von ungefähr 130° bezw. 50° miteinander bilden. Auf den groben Sprüngen, die der ungefähr dem vorderen Pinakoid parallelen Absonderung entsprechen, hat sich dunkelrot durchsichtiger Eisenglimmer abgesetzt.

Pyroxen als Einsprengling ist sehr selten, seine Schnitte haben unregelmäßige Konturen, er ist gemeiner Augit.

Die Grundmasse besteht zu etwa 25% aus 0,02—0,08 mm großen, scharf ausgebildeten Sanidinleistchen und etwa 70% aus länglichen oder auch isometrischen, unregelmäßig, vielfach auch verschwommen konturierten Feldspatkörnchen, die zum Teil einheitlich, zum Teil aber auch undulös auslöschen, zum Teil ist auch ihre Doppelbrechung sehr schwach. Die Auslöschungsschiefe der der Leistenform sich annähernden Körnchen (an den anderen ist dieselbe natürlich nicht zu bestimmen) steigt selten bis zu dem Höchstbetrag von 20°. Zwillingsstreifung zeigen sie nicht. Man kann wohl annehmen, dass in ihnen ein saurer Plagioklas vorliegt.

Grüne Augitpartikelchen ohne krystallographische Begrenzung, von 0,002—0,008 mm Größe machen etwa 3%, und Erzkörnchen von 0,002—0,01 mm Größe etwa 2% der Grundmasse aus.

55. Andesit.

bei Asuma (leg. Conrau).

Er besteht zu etwa 75% aus Plagioklas, zu 5% aus Augit, zu 5% aus Erz und zu 15% aus Glas.

Der Plagioklas bildet nach der a-Axe gestreckte, 0,15—0,7 mm große

Digitized by Google

Kryställchen mit scharfer Begrenzung durch die Flächen P, M, l, T, x und y. Sie sind stets zonar aufgebaut. In Schnitten parallel M hat der Kern eine Auslöschungsschiefe von 10° bis 16°, nach außen hin nimmt dieselbe meist ganz allmählich, zuweilen aber auch in kurzem Übergang in ziemlich scharf abgesetzter Zone, bis 0° ab, wird dann weiter nach außen positiv und steigt schnell bis zu +19°. Der Kern ist durch Kieselfluorwasserstoffsäure viel leichter angreifbar als die äußeren Schichten. Es liegt also ein Feldspat vor, der im Innern der Mischungsformel Ab_1 An_1 entspricht; nach außen hin nimmt der Kalkgehalt allmählich, seltener plötzlich ab, und die äußerste Zone stellt vielfach Albit dar.

Der Augit bildet durchschnittlich 0,1—0,2 mm, selten 0,3 mm große, in der Prismenzone meist recht scharf, terminal aber weniger gut begrenzte, kurz säulenförmige Kryställchen.

Seine Farbe in dünnen Schliffen ist lichtgelblichgrün, Pleochroismus ist kaum erkennbar; seine Auslöschungsschiefe, Winkel c : c, beträgt 52—54°.

Das Erz, wohl Magnetit, tritt in dreiseitigen, quadratischen und rechteckigen Schnitten von 0,03—0,1 mm Größe auf.

Das Glas füllt die verhältnismäßig recht großen Zwischenräume zwischen den Feldspatleistchen und Augit und Erzkörnchen aus; in frischem Zustand hat es graubraune Farbe, zum größten Teil ist es zersetzt zu einer scheinbar isotropen und einer feinfaserigen deutlich doppeltbrechenden, zeolithischen Substanz, die eine matt strohgelbe, orangerote oder auch rotbraune Farbe hat und leicht mit fünfprozentiger Salzsäure gelatiniert.

Gesteine von der südlichen Grenze des Schutzgebiets am Campo-Fluſs.

---

56. Quarzit.

Blöcke am rechten Ufer des Campo-Flusses, 6 km oberhalb der Mündung.

Feinschieferiges, weißes bis rötlich graues Gestein mit zahlreichen, sehr feinen Schmitzchen eines dunklen Materials und wenigen Muskovit-Schüppchen.

Quarz, in kleinen allotriomorphen Körnchen von 0,1—1 mm Größe, die stets starke Druckwirkungen zeigen, macht wohl 95%, Muskovit $2^1/_2$% des Gesteins aus.

Feldspat fehlt durchaus. Das dunkle Material ($2^1/_2$%) wird auch in sehr dünnen Schliffen nicht durchsichtig; es ist ein opazitisches Umwandlungsprodukt wahrscheinlich von Biotit.

Digitized by Google

57. Hypersthen-Granulit.

Blöcke auf dem rechten Ufer des Campo-Flusses, 6 km oberhalb seiner Mündung.

Das Gestein besteht aus 1—4 mm dicken, einander streng parallelen Lagen von gelblich weißer und rötlich grauer Farbe.

Makroskopisch erkennt man mit Sicherheit nur Granat, der in meist kleinen, vereinzelt aber auch bis 3 mm großen, dunkelroten, runden Körnern, namentlich in den dunkleren Schichten auftritt.

Quarz und Feldspat sind der Kleinheit ihres Korns wegen makroskopisch nicht sicher zu erkennen.

Unter dem Mikroskop erkennt man die hellen Lagen als ein allotriomorphkörniges Gemenge von 0,1—0,5 mm, selten 1 mm großen Quarz-, Orthoklas- und Plagioklaskörnchen. Die dunkler gefärbten Partieen bestehen aus Granat, Biotit und Hypersthen mit verhältnismäßig wenig Feldspat- und Quarzkörnern.

Im Schliff erscheinen die Lagen nicht so scharf von einander geschieden als bei makroskopischer Betrachtung; denn Granat-, Biotit- und Augitkörnchen treten in geringer Menge häufig auch in die hellen Quarz-, Feldspatlagen über.

Das Mengenverhältnis der einzelnen Mineralien ist ungefähr folgendes: Granat 20%, Quarz 30%, Orthoklas 30%, Plagioklas 8%, Biotit 7%, Hypersthen 5%. Außerdem treten noch in geringer Menge bis 0,2 mm große Erzkörnchen, gerundete, kurze, dicke Apatitsäulchen und ganz vereinzelt winzige, eirunde Zirkonkörnchen auf.

Der Granat, der in dickeren Körnern dunkelblaurote Farbe hat, erscheint im Schliff wasserklar. Krystallformen zeigt er niemals; er bildet unregelmäßig geformte Körner von 0,1—3 mm Größe, die selten eine kompakte, einheitliche Masse darstellen, meist haben sie ein schwammiges, lockeres Gefüge und umschließen nicht selten beträchtliche Mengen von Biotit, Pyroxen, Quarz und Feldspat, auch Erz und Apatit. Der Granat ist also zweifellos der jüngste der Gemengteile des Gesteins. Er zeigt nicht die geringsten Spuren von optischer Anomalie.

Der Orthoklas zeigt von allen das Gestein zusammensetzenden Mineralien die beste krystallographische Begrenzung, bestimmte Formen sind aber auch an ihm nicht (mehr?) zu erkennen.

Der Plagioklas gehört seiner Auslöschungsschiefe nach zum Andesin bis Labrador, er ist nicht selten deutlich zonar aufgebaut.

Der Plagioklas sowohl wie der Orthoklas ist durchaus frisch, beide führen vereinzelt Biotit und Pyroxen als Einschlüsse.

Der Biotit hat dunkelrotbraune Farbe und sehr starken Pleochroismus (der Spaltung tiefdunkelbraun, ⊥ dazu sehr lichtgelb mit einem Stich

Digitized by Google

ins Grünliche). Spaltblättchen geben im konvergenten Licht ein Interferenzbild, welches nicht von dem eines einaxigen Minerals zu unterscheiden ist.

Der Hypersthen zeigt niemals deutliche Krystallform, er tritt nur in unregelmäßig geformten, wie zerrissen aussehenden, nicht in gerundeten, 0,1—1 mm großen Körnern auf.

Schnitte, die nur ein System von Spaltrissen erkennen lassen, löschen stets orientiert aus; die Polarisationstöne steigen in einigermaßen dünnen Schliffen niemals über das Gelb I. Ordnung. Pleochroismus ist ziemlich deutlich, parallel c lichtgrün und senkrecht dazu hellrötlichgelb bis hellrötlich braun.

Ziemlich häufig beobachtet man in den Schnitten parallel oder annähernd parallel c eine grobe Klüftung senkrecht zur prismatischen Spaltbarkeit.

58. Granulit.

Blöcke auf dem rechten Ufer des Campo-Flusses, 3—6 km oberhalb seiner Mündung.

Dunkelgraugrün- und grünlichweißgeflecktes Gestein. Es hat kurz splittrigen Bruch. Makroskopisch erkennt man nur zackige Quarzkörnchen und einzelne kleine, dunkle Glimmerblättchen.

Unter dem Mikroskop zerfällt es in ein allotriomorphkörniges Gemenge von Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Granat, Biotit, Hypersthen und Hornblende mit eingestreuten, bis 0,5 mm großen Körnchen von Erz, Apatit und Zirkon.

Das Mengenverhältnis der wesentlichen Bestandteile ist ungefähr folgendes: Orthoklas 35 %, Quarz 30 %, Plagioklas 10 %, Granat 10 %, Hornblende 7 %, Hypersthen 5 %, Biotit 3 %.

Sämtliche Mineralien mit Ausnahme des Granat zeigen deutliche Druckerscheinungen. Quarz und Feldspat sind meist zu Grus zerrieben und zu linsenförmigen Körnerhäufchen ausgewalzt. Ihre Korngröße schwankt zwischen 0,08 mm und 1 mm. Die farbigen Gemengteile liegen nicht gleichmäßig in der ganzen Gesteinsmasse verteilt, sondern sie bilden, stets alle miteinander vergesellschaftet und mit mehr oder weniger großen Mengen von Körnchen der farblosen Mineralien untermischt, unregelmäßig geformte, dunkle Flecken in dem im übrigen wasserklaren Schliff. Krystallform zeigen sie niemals, ihre Korngröße ist sehr gering (0,05—0,1 mm); nur der Hypersthen tritt in vereinzelten, bis 1 mm großen Partikelchen auf. Charakteristisch ist, daß sämtliche Mineralien sich gegenseitig einschließen, eine Altersfolge also nicht erkennbar ist. Alle zeigen sie dieselben Eigenschaften, wie die in dem vorstehend beschriebenen Hypersthen-Granulit.

Die Hornblende hat kräftig grüne Farbe, deutlichen Pleochroismus und eine Auslöschungsschiefe von ungefähr 20°.

Digitized by Google

II.

DIE FOSSILIEN DER MUNGOKREIDE IN KAMERUN UND IHRE GEOLOGISCHE BEDEUTUNG,

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER AMMONITEN

VON

DR. FRIEDRICH SOLGER.

MIT 3 LICHTDRUCKTAFELN UND VIELEN TEXTFIGUREN.

Digitized by Google

Einleitung.

Das Material, über dessen paläontologische und geologische Durcharbeitung die folgenden Blätter berichten sollen, ist von Herrn Dr. Esch in den Jahren 1897/98 am Mungo in Kamerun gesammelt und nach seiner Rückkehr Ende 1899 dem Berliner Geologischen Institute zur Bearbeitung überwiesen worden. Der Direktor des letzteren, Herr Geheimer Bergrat Prof. Branco, betraute mich mit dieser überaus interessanten Aufgabe, und ich empfinde das lebhafte Bedürfnis, ihm hierfür an dieser Stelle meinen aufrichtigsten und ergebensten Dank auszusprechen*). Ebenso bin ich ihm, wie allen Herren des Instituts zu Danke verpflichtet für die mannigfache Förderung und Anregung, die ich von ihnen durch Ratschläge und Meinungsaustausch empfangen habe, und von der ich wünschen möchte, daß man ihre Früchte in der vorliegenden Arbeit wiederfinden möge. Auch Herrn Geheimrat v. Koenen in Göttingen danke ich für die Überlassung mehrerer Originale aus seinen Kameruner Sammlungsstücken zum Vergleiche. Endlich möchte ich auch Herrn Dr. Esch selbst meinen Dank nicht nur dafür aussprechen, dass er auf die Bearbeitung seines Materials meinerseits einging, sondern auch vor allem für die Bereitwilligkeit, mit der er noch vor der endgültigen Erwerbung der Sammlungen durch das oben erwähnte Institut die Präparation der Jugendwindungen der von ihm gesammelten Ammoniten zustimmte, durch die zwar manches Stück im Äußern etwas unansehnlicher wurde, die aber um so mehr Einsicht gewährte in die Entwicklung und die systematische Stellung der einzelnen Formen und dadurch eine Fülle interessanter Tatsachen zu erkennen gestattete.

Die von Herrn Dr. Esch in Kamerun gesammelten versteinerungsführenden Kreideproben verteilen sich, nach der Gesteinsbeschaffenheit auf sandigen Schieferton, Sandstein und Kalkstein. Letzterer bildet die Hauptmasse und ist das einzige Gestein, das an mehreren Stellen fossil-

*) Das Manuskript der vorliegenden Arbeit war Ende 1901 fertiggestellt. Ein Teil erschien 1902 als Inauguraldissertation (Berlin). Verschiedene Umstände verzögerten die Herausgabe des Gesamtwerkes, während ich selbst mich anderen Arbeiten zuwenden mußte. Ich habe die inzwischen erschienene Literatur nach Möglichkeit noch benutzt, zu einer eingehenden Verarbeitung z. B. des Hyattschen Werkes über die Pseudoceratiten der Kreide fehlte mir indessen die Zeit. Ich habe es deshalb vorgezogen, das Manuskript, abgesehen von einigen Literaturnotizen, unverändert zu lassen.

Der Verf.

Digitized by Google

führend angetroffen wurde. Alle diese Gesteine gehören der oberen Kreideformation an und zwar dem Senon und Turon, höchstens beginnt der Schieferton vielleicht ein wenig tiefer schon, obwohl ich es nicht für wahrscheinlich halte. Die Lagerungsverhältnisse sind insofern etwas unklar, als es dahingestellt bleiben muß, ob alle Kalksteinaufschlüsse, von denen Herr Dr. Esch Material mitgebracht hat, derselben Schicht angehören oder mehreren über einander liegenden. Aus weiter unten darzulegenden paläontologischen Gründen möchte ich das erstere annehmen. Bei dieser Annahme würde das Profil sein:

1) Zu unterst sandiger Schieferton,
2) darüber [oder vielleicht mit 1) gleichaltrig und mit ihm durch auskeilende Wechsellagerung verbunden] Kalkstein mit verschiedenen sandigen und tonigen Einlagerungen,
3) darüber [lokal?] Sandstein.

In den Schiefertonen ist die Erhaltung der Fossilien eine ziemlich ungünstige, da die Schalen meist zerstört sind, und anscheinend starke Zusammenpressung nachträglich stattgefunden hat. Da außerdem fast gar keine Ammoniten sich darin finden, und die vorhandenen aus den obigen Gründen sich nur unvollkommen bestimmen lassen, so ist eine genaue Altersangabe für diese Schicht nicht wohl möglich. In Anbetracht der vielen Formen aber, die ihre Fauna mit dem darüber liegenden Kalkstein gemeinsam aufweist, dürfte sie dem letzteren unmittelbar vorhergehen oder ihm gar gleichaltrig sein. Die Kalksteine sind überaus reich an Fossilien, sowohl an Muscheln und Schnecken, als an Ammoniten. Dagegen führt der Sandstein nur einige kleine Austern, die zu einer Horizontbestimmung unbrauchbar sind und deren Besprechung ich deshalb ganz unterlassen habe.

Im folgenden berichte ich eingehender nur über die Ammoniten-Fauna der Kalke am Mungoufer. Sie beansprucht das größte Interesse zur Charakterisierung der zeitlichen Stellung der Mungo-Kalke. Die Muschel-, Schnecken- und Echinidenfauna wird erst in einer späteren Arbeit ihre volle Würdigung finden können. Einmal ist ihre Präparation in dem ziemlich harten Gestein überaus zeitraubend, und außerdem sind Muscheln und Schnecken durch die außerordentlich sorgfältigen Arbeiten v. Koenens, allerdings nach einem sehr viel kleineren Material, großenteils schon bekannt geworden. Wesentliche Ergänzungen seiner Beobachtungen werden jedenfalls nur an den seltner vorkommenden Formen zu erwarten sein und also eine gründliche Aufarbeitung des ganzen, mehrere Zentner betragenden Materials erfordern, die naturgemäß längere Zeit in Anspruch nehmen wird. Da es sich dabei nur um Dinge von rein fachwissenschaftlich paläontologischem Interesse handelt, so habe ich es vorgezogen, hier nur eine Übersicht derjenigen Formen zu geben,

Digitized by Google

die sich mit Fossilien anderer Kreideablagerungen vergleichen lassen; denn nur sie haben auch geologisches Interesse. Die Zahl solcher Formen ist unter den Muscheln, Schnecken u. s. w. gering, um so mehr neue, stratigraphisch wichtige Tatsachen haben sich aus den Ammoniten ergeben, die sich unter Herrn Dr. Eschs Aufsammlungen befanden. Schon aus den Zahlen allein geht dies hervor. Während v. Koenen, der einzige bisherige Bearbeiter der Mungokalke, nur 17 Ammonitenindividuen in seinen Arbeiten erwähnt, lagen mir deren 95 vor, von denen 57 gut genug erhalten waren, um eine deutliche Charakteristik zu ermöglichen. Während unter v. Koenens 17 Exemplaren nur 4 Gattungen vertreten waren, konnte ich 9 sicher, 2 weitere wenigstens vermutungsweise feststellen.

Vor allem aber ermöglichte dies ungleich größere Material eine sichere Altersbestimmung des Gesteins, während sich v. Koenen, der lauter bisher unbekannte Formen vor sich hatte, auf einige Wahrscheinlichkeitsschlüsse beschränken musste, wobei er zu der Auffassung gelangte, daß wohl untere Kreide vorliege. Dies konnte trotz der geistvollen Kombination, durch die der erfahrene Geologe den Mangel leitender Versteinerungen zu ersetzen gesucht hatte, auf Grund der neuen Beobachtungen nicht aufrecht erhalten werden. Vielmehr stellte sich der Mungokalk als eine Bildung der oberen Kreide heraus, die teils dem Turon, teils dem Senon angehören dürfte und um so mehr Interesse beansprucht, als es sich dabei um die einzige bisher bekannte Ablagerung dieses Alters in Westafrika handelt, ja um das einzige ammonitenführende Turon Afrikas überhaupt mit Ausnahme der Atlasländer und des neuerdings durch Choffat beschriebenen Vorkommens von Conducia [1]).

Da zur sicheren Bestimmung des geologischen Alters mehrfach eine genauere Untersuchung der Jugendentwicklung der gefundenen Ammoniten sich als nötig erwies, so mußte der Behandlung der Ammoniten von vorn herein eine größere Ausdehnung in diesen Blättern eingeräumt werden. Um nicht die Notizen über die überaus interessante Ammonitenfauna auseinander zu reißen, habe ich mich daher berechtigt geglaubt, diese Fossiliengruppe hier in voller paläontologischer Ausführlichkeit zu bearbeiten. Demgemäß gebe ich in einem ersten Abschnitt eine eingehende Beschreibung der Ammonitenfauna aus den Mungokalken und ziehe daraus die geologischen Schlüsse; ein zweiter Abschnitt dient einer kurzen Übersicht über die sonstigen Fossilien des Mungokalks, ein dritter behandelt die Schiefertone und ihre Versteinerungen, während ich in einem vierten kurzen Schlußabschnitt ein Bild von den Entstehungsverhältnissen der Mungokreide zu geben suche.

1) Siehe Choffat, Sur le Crétacique de Conducia en Moçambique. Bull. Soc. Géol. Fr. 4. Série. t. II. 1902. p. 400—403.

Digitized by Google

A. Die Ammonitenfauna der Mungokalke und das geologische Alter der letzteren.

Literatur.

Die Fauna der Mungokalke hat bisher nur in Herrn Geheimrat v. Koenen einen Bearbeiter gefunden. In zwei Abhandlungen:

Über Fossilien der Unteren Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun. Abhandlungen der kgl. Ges. d. Wissenschaften zu Göttingen. Math.-phys. Klasse. Neue Folge. Bd. 1. No. 1. S. 1—48. Berlin 1897;

und:

Nachtrag zu dem Vorigen. Ebenda. S. 49—64. Berlin 1898;

beschrieb er in den Jahren 1897 und 1898 die Fauna, die die paläontologische Durcharbeitung eines von Prof. Wohltmann und später die eines von Dr. Wilsing gesammelten Materials zu Tage gefördert hatte. Sie bestand fast nur aus Formen, die bis dahin unbekannt gewesen waren.

In der späteren Literatur konnte keine Ergänzung der v. Koenenschen Beobachtungen geliefert werden, da kein neues Material vom Mungo nach Europa gekommen war.

Auch die frühere Literatur enthält keine näheren Angaben über die hier in Frage stehenden Kalke. Die Zusammenfassung, die Stromer von Reichenbach im Jahre 1896 über unsere damalige Kenntnis der geologischen Verhältnisse unserer afrikanischen Schutzgebiete gab, führt vom Mungo-Ufer an Sedimentärgesteinen nur Sandstein[1]) an.

Erwähnen möchte ich noch, daß G. Müller[2]) in seiner Arbeit über die von Bornhardt aus Ostafrika mitgebrachten Fossilien des Jura und der Kreide in einer Anmerkung von der Mungofauna spricht und in der am Ende seines Werkes gegebenen Tabelle sie als gleichaltrig mit den Schichten der *Schloenbachia varians* von den Elobi-Inseln an der west-

1) Stromer von Reichenbach, Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika. München und Leipzig 1896. S. 169.

2) G. Müller, Versteinerungen des Jura und der Kreide, S. 47; in: Bornhardt, Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. Berlin 1900.

Digitized by Google

afrikanischen Küste aufführt. Die Angabe, daß ich sie für Cenoman angesprochen hätte, beruht jedoch auf einem Mißverständnis. Ich habe zunächst, v. Koenens Auffassung folgend, an untere Kreide, ja sogar an oberen Jura gedacht, überzeugte mich dann aber, daß alle Versteinerungen, aus denen ein sicherer Anhalt für das Alter entnommen werden konnte, auf Turon und Untersenon hinwiesen.

Außer den oben genannten v. Koenenschen Arbeiten sind für die vorliegende Arbeit noch folgende literarischen Hülfsmittel benutzt worden:

Bayle, Explication de la carte géologique de la France publiée par ordre de M. le Ministre des travaux publics. Tome IV. Atlas. I. Partie, Fossiles principaux des terrains. Paris 1878.

Baily, Description of some Cretaceous Fossils from Southern Afrika. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 1855. Bd. XI, S. 454 ff.

Blanckenhorn, Die geognostischen Verhältnisse von Afrika, I. Teil: Der Atlas, das nordafrikanische Faltengebirge. Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 90, 1888.

— Beiträge zur Geologie Syriens: Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel- und Nordsyrien. Cassel 1890.

— Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens I. Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges. Bd. 52, S. 21—47.

— Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen. Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges. Bd. 52, Sitzungsprotokolle S. 23.

Blanford, Geological notes on the Hills in the neighbourhood of the Sind and Punjab Frontier between Quetta and Dera Ghazi Khan. Memoirs of the Geol. Surv. of India. Vol. XX, Art. 2. Calcutta 1883.

Bose, Geology of the Lower Narbadá Valley between Nimáwar and Káwant. Mem. Geol. Surv. Ind. Vol. XXI, Art. 1. Calcutta 1885.

Branco, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Palaeontographica Bd. XXVI.

Branner, The Cretaceous and Tertiary Geology of the Sergipe-Alagôas Bazin of Brazil. Transact. of the Americ. Philos. Soc., held at Philadelphia, for promoting useful knowledge. Vol. XVI. Philadelphia 1890. S. 369 ff.

Choffat, Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Vol. I. Espèces nouvelles ou peu connues; 2. Série: Les Ammonées du Béllasien, des Couches à Neolobites Vibrayeanus, du Turonien et du Sénonien. Lisbonne 1898.

— Sur le Crétacique de Conducia en Moçambique. B. S. Géol. d. Fr. 4. Série. t. II. 1902. S. 400—403.

Cragin, A contribution to the invertebrate Palaeontology of the Texas Cretaceous.

Dana, Manual of Geology. IV. Ed. 1895.

Douvillé, Sur la classification des Cératites de la Craie. Bull. Soc. Géol. France. 3. Série. Bd. XVIII, S. 275—292.

— Bull. Soc. Géol. Fr. 3. Série. Bd. XIX, S. XVIII. (Tissotia Tissoti u. Heterammonites ammoniticeras.)

— ebda S. LXXXI (Tissotien).

Digitized by Google

Douvillé, ebda S. 499—503. Sur le Tissotia Tissoti.
— ebda Bd. XX, S. XXIV. (Tissotia.)

Drescher, Über die Kreidebildungen der Gegend von Löwenberg. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. Bd. XV, 1863, S. 291—366.

Eastman, Textbook of Palaeontology by Karl A. v. Zittel, translated and edited. London 1900. Vol. I.

Fallot, Étude géologique sur les étages moyens et supérieurs du terrain crétacé dans le Sud-Est de la France. Paris 1885.

Fritsch und Schloenbach, Cephalopoden der böhmischen Kreideformation. Prag 1872.

Gabb, Cretaceous and tertiary fossils of California. Geol. Surv. of California. Palaeontology. Vol. II. 1869.

Gerhardt, Beitrag zur Kenntnis der Kreideformation in Venezuela und Peru. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilage-Bd. XI. 1898. S. 65—117.
— Beitrag zur Kenntnis der Kreideformation in Columbien. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilage-Bd. XI. 1898. S. 118—208.

Griesbach, Geology of Natal. Quart. Journ. Geol. Soc. London 1871. XXVII. S. 60 ff.

de Grossouvre, Les Ammonites de la craie supérieure. Recherches sur la craie supérieure, II. partie. Paris 1893. (Erschienen Februar 1894.)
— Sur le terrain crétacé dans le Sud-Ouest du bassin de Paris. Bull. Soc. Géol. Fr. 3. Sér. Bd. XVII. 1888/89. S. 475—525.
— Sur la géologie des environs de Bugarach et la craie des Corbières. Bull. Soc. Géol. Fr. 3. Sér. Bd. XXI. S. 278.
— Bull. Soc. Géol. Fr 3. Sér. Bd. XXII S. XIX. (Alter der Gosauschichten.)
— Sur le genre Neoptychites. Bull. Soc. Géol. Fr. 3. Sér. Bd. XXIV. S. 86.
— Sur quelques fossiles crétacés de Madagaskar. Bull. Soc. Géol. Fr. 3. Sér. Bd. XXVII. S. 378.

Guide des excursions du VII. Congrès Géologique International. St. Pétersbourg 1897.

Jimbo, Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Kreideformation von Hokkaido. Pal. Abh., herausg. von Dames und Kayser. Neue Folge. Bd. II (der ganzen Reihe Bd. VI). Heft 3. Jena 1894.

Karakasch, Fortschritte im Studium der Kreide-Ablagerungen in Russland. Warschau 1899.

Karsten, Über die geognostischen Verhältnisse des westlichen Columbiens, der heutigen Republiken Neu-Granada und Ecuador. Amtl. Bericht über die XXXII. Vers. Dtschr. Naturforscher und Ärzte zu Wien im September 1856. Wien 1858. S. 80 ff.

Kossmat, Die Bedeutung der südindischen Kreideformation für die Beurteilung der geographischen Verhältnisse während der späteren Kreidezeit. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. 44. Heft 3. S. 459—478. Wien 1894.
— Untersuchungen über die südindische Kreideformation. Beitr. z. Geol. und Paläont. Östr.-Ungarns und des Orients. Bd. IX und XI.

Laube und Bruder, Ammoniten der böhmischen Kreide. Palaeontographica. Bd. XXXIII. S. 217—239.

Digitized by Google

Meek, A Report on the invertebrate Cretaceous and Tertiary Fossils of the Upper Missouri country. Washington 1876. (Unit. St. Geol. Surv. of the Territories. Vol. IX. [Hayden]).

Neumayr, Die Ammonitiden der Kreide und ihre Systematik. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. Bd. 27. 1875. S. 854 ff.

Neumayr und Uhlig, Über Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands. Palaeontographica. Bd. XXVII. S. 129—203.

Nicklès, Contribution à la Paléontologie du Sud-Est de l'Espagne. I. Néocomien. Mémoires de la soc. Géol. d. France. Paléontologie. Tome I. Mém. 4. Paris 1890.

d'Orbigny, Paléontologie française: Terrain crétacé. Tome I. Céphalopodes. Paris 1840. Terrain jurassique. Tome I. Céphalopodes. Paris 1842.

Peron, Description des mollusques fossiles des terrains crétacés de la région sud des haut-plateaux de la Tunisie, recueillis en 1885 et 1886 par M. Philippe Thomas. Paris 1889—90.

— Les Ammonites du crétacé supérieur de l'Algérie. Mémoires d. l. Soc. Géol. d. Fr., Paléontologie, Mém. No. 17. Paris 1896.

E. Philippi, Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchiaten. II. Zur Stammesgeschichte der Pectiniden. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. Bd. 52. S. 64 ff.

Pictet et Campiche, Description des fossiles du Terrain Crétacé des environs de Sainte-Croix. Genf 1858—60.

Popovici-Hatzeg, Contribution à l'étude de la faune du Crétacé supérieur de Roumanie. Paris 1899. (No. 20 der Mém. d. l. Soc. Géol. d. Fr. Paléontologie.)

Quenstedt, Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 3 Bde. Stuttgart 1885—88.

Redtenbacher, Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt. Bd. V. S. 91—140. Wien 1873.

Roussel, Note sur la découverte du Ligérien à Céphalopodes dans les environs de Padern (Pyrénées orientales). Bull. Soc. Géol. Fr. 3. Sér. Bd. XXIII. S. 92.

Schlüter, Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. Palaeontographica Bd. XXI und XXIV.

Sharpe, Description of the fossil remains of Mollusca found in the chalk of England. Part. I. Cephalopoda. London 1853.

Stanton, The Colorado-Formation and its invertebrate Fauna Bull. U. S. Geol. Surv. No. 106. Washington 1893.

Stoliczka, The fossil Cephalopoda of the Cretaceous rocks of Southern India: Ammonitidae. Palaeontologia Indica. Calcutta 1865. S. 40—216.

Toucas, Note sur le Turonien et Sénonien de Camps. Bull. Soc. Géol. Fr. 3. Sér. Bd. XXIV. S. 172.

Walther, Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Teil II. Die Lebensweise der Meerestiere. Jena 1893.

White, Contributions to the Paleontology of Brazil, comprising descriptions of Cretaceous Invertebrate Fossils, mainly from the Provinces of Sergipe, Pernambuco, Para and Bahia. Extr. from Vol. VII. of: Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Digitized by Google

Yokojama, Versteinerungen der japanischen Kreide. Palaeontographica Bd. XXXVI. S. 159—202.
v. Zittel, Handbuch der Paläontologie. I. Abt. Paläozoologie. II. Bd. Mollusca und Arthropoda. München und Leipzig 1881—1885.
— Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). München und Leipzig 1895.

Art des Vorkommens und der Fossilerhaltung.

Lagerungsverhältnisse.

Was die Lagerungsverhältnisse der Mungokalke betrifft, so verweise ich für alle Einzelheiten auf Herrn Dr. Eschs eigene Ausführungen und bemerke zum Verständnis des paläontologischen Befundes hier nur folgendes:

Sämtliche Ammoniten entstammen Kalken, die von dem Mungoflusse in Kamerun durchschnitten und an seinen Ufern mehrfach aufgeschlossen sind. Die Lagerung ist flach, das Einfallen da, wo es beobachtet werden konnte, 5—10° und nach SW—SSW gerichtet. Die Mächtigkeit in den einzelnen Aufschlüssen beträgt nach Herrn Dr. Eschs Angaben zwischen 15 und 30 m. Das Hangende wie das Liegende wird von Sandsteinen gebildet. Die vielfachen Schlingen des Flusses zwischen Mundame und Balangi durchschneiden die Kalke in verschiedenen Richtungen, so daß hier dieselbe Kalkbank mehrfach in Aufschlüssen am Ufer sich findet.

Fundpunkte.

So ist es jedenfalls eine und dieselbe Kalkbank, die zwischen Mundame und Diki (bei v. Koenen als Eliki bezeichnet) in der Elephantenbank, der Wohltmannbank und bei Diki selbst auftritt. Ihr entstammten sämtliche Stücke, die v. Koenens Bearbeitung zu Grunde lagen.

Weiter flußabwärts fand dann Herr Dr. Esch noch einige neue Kalkvorkommen: bei Etea, bei Balangi und unterhalb des letzteren Ortes.

Gesteinsbeschaffenheit.

Das Gestein ist ein bläulichgrauer, dichter, toniger Kalkstein mit meist geringem Sandgehalt, reich an Muscheln und Schnecken, die sämtlich mit der Schale erhalten zu sein pflegen.

Bei der Auflösung eines von Balangi stammenden Stückes von typischem Aussehen erhielt ich 10% Rückstand, der überwiegend aus grauem Tonschlamm bestand. Nach Abschlämmen des letzteren blieben im wesentlichen Quarzkörner von durchschnittlich etwa 0,05 mm Grösse zurück. Daneben fanden sich häufig dunkle Biotitblättchen und kleine Körner eines sehr einschlußreichen augit-ähnlichen Minerals, alle ziemlich stark abgerollt. Außerdem beobachtete ich einige Quarzkörner, die das Dihexaeder und die hexagonale Säule, nur wenig an den Ecken abgestoßen, zeigten, und kleine sehr scharf begrenzte Eisenerzkrystalle. Dazwischen lagen vereinzelt Steinkerne von Foraminiferen, mit einer dunkelbraunen Masse ausgefüllt, anscheinend der Gattung *Pulvinulina* angehörig.

Digitized by Google

Ein Versuch, das Gestein in Essigsäure aufzulösen, um feinere, durch Salzsäure zerstörbare organische Einschlüsse zu finden, schlug fehl, da die Essigsäure das Gestein nur oberflächlich angriff.

Von dieser normalen Beschaffenheit weicht das Gestein lokal verschiedentlich ab.

Bald ist es etwas härter, bald mürber, bald heller, bald dunkler und zeigt durch größere oder geringere Rauheit einen wechselnden Ton- und Sandgehalt an. Zwei Arten der lokalen Ausbildung verdienen besondere Erwähnung[1]):

Einerseits nimmt der Tongehalt außerordentlich zu, das Gestein wird sehr viel mürber und etwas dunkler. Solche Partieen, die nesterweis dem Kalkstein eingelagert zu sein scheinen, zeichnen sich durch noch größeren Conchylienreichtum aus als das übrige Gestein und bestehen hauptsächlich aus jenen *Turritellen* und kleinen Muscheln, die v. Koenen als *Turritella gemmulifera* und *T. Kamerunensis, Plicatula rugulosa, Septifer? convolutus, Astarte trigonella, Arca semiglabra* und *A. cardiformis* beschrieben hat, während die grossen *Limen* und die Ammoniten sowie die meisten *Cythereen* mehr auf das normale Gestein beschränkt sind. Doch finden sich mancherlei Übergänge nicht eben selten.

Eine zweite, interessante Abänderung erfährt die Gesteinsbeschaffenheit dadurch, daß Kalkkonglomerate gebildet werden, hauptsächlich in der Nähe von Diki, doch auch an den anderen Fundpunkten. Die Kalkgerölle, die in solchem Falle dem Kalksteine eingelagert sind, haben Erbsen- bis Waldnussgrösse. Die kleineren sind meist von gleichmäßig gerundeter, die großen oft von ganz unregelmäßiger Gestalt. Sie sind etwas dunkler als das verbindende Gestein, zumal außen, während ihr Kern meist heller ist. Sie bestehen aus einem dichten, grauen Kalke, der meist fossilleer ist, in dem ich aber stellenweise Austern- und Dentalienschalen fand. Die Auflösung in Salzsäure ergab bei einem solchen Gerölle 15,5 % grauen, tonigen Rückstand. Es handelt sich also um Trümmer einer mesozoischen kalkigen Flachseeablagerung, die älter ist als die turonen Mungokalke. Zur Zeit, da letztere sich absetzten, bildete sie vermutlich eine Steilküste, die die Brandung zerstörte und die wir in Anbetracht der besonderen Häufigkeit der Gerölle bei Diki am wahrscheinlichsten in etwa nordwestlicher Richtung werden suchen dürfen. Nach der Größe der Gerölle zu schließen, kann sie kaum weit entfernt gewesen sein, so daß die Mungokalke sich dadurch als küstennahe Flachseeablagerungen kennzeichnen. Letzteres bestätigt auch die Conchylienfauna, in der u. a. *Ostreen, Plicatula, Lithodomus* und *Serpula* vertreten sind.

1) Vergl. auch v. Koenen l. c. 1897. S. 3.

Digitized by Google

Erhaltungszustand der Ammoniten.

Der Erhaltungszustand der Ammoniten in diesem Gestein ist fast durchweg ein recht günstiger. Zwar war in den mir vorliegenden Exemplaren meist der äußere Umgang stark beschädigt. Das ist durch die Art des Sammelns fast notwendig bedingt, weil nur auf diese Weise, indem die Scheidewände auf der Oberfläche des Gesteins sichbar werden, sich das Vorhandensein eines Ammoniten gewöhnlich dem Auge des in seiner Zeit sehr kurz bemessenen Reisenden verraten wird. Doch betrifft diese Zerstörung eben nur den letzten Umgang. Die inneren Windungen sind fast durchweg mit der Schale erhalten und die Luftkammern mit Kalkspat mehr oder weniger vollständig ausgefüllt, so daß oft eine Präparation bis zu den ersten Umgängen, hin und wieder sogar bis zur Embryonalblase, möglich war.

Nicht selten sind aber Verdrückungen und mit Kalkspat ausgefüllte Quersprünge, die auch das umliegende Gestein durchsetzen. Vor allem ist die Wohnkammer bei den großen Ammonitenformen der Gattung *Hoplitoides* stets zusammengedrückt und zerbrochen, wenn sie überhaupt erhalten ist. Die wichtige Frage nach der Länge und Form der Wohnkammer dieser interessanten Gattung konnte deshalb nicht beantwortet werden.

Beschreibung der Arten.

Allgemeine Bemerkungen.

Anordnung der Gattungen.

In der nachstehenden Beschreibung der mir aus dem Kameruner Mungokalk vorliegenden Ammonitenarten habe ich mich bemüht, verwandte Gattungen möglichst nahe zusammenzustellen. Dieser Versuch gelingt natürlich nur unvollständig, so lange noch so viele Fragen des Stammeszusammenhanges ungelöst bleiben. Immerhin lassen sich manche natürliche Gruppen zusammenfassen. So stellen *Tissotia, Pseudotissotia* und *Barroisiceras* eng zusammengehörige Gattungen dar. Ebenso bilden *Neoptychites* und *Puzosia* eine Gruppe, die sich von den anderen Ammoniten des Mungokalkes deutlich absondert. Für die übrigen Gattungen *Baculites, Acanthoceras, Hoplitoides, Peroniceras* habe ich es vorgezogen, mich der Einteilung anzuschließen, die Zittel[1]) in seinen Grundzügen der Palaeontologie angewendet hat. Demnach findet *Baculites* bei den *Lytoceratiden* seinen Platz, *Acanthoceras* mit *Hoplitoides* zusammen bei den *Cosmoceraten*, da die letztere Gattung sicher nahe Beziehungen zu *Hoplites, Pulchellia* und *Sonneratia* besitzt. *Peroniceras* endlich würde zu den *Prionotropiden* zu stellen sein. Derselben Einteilung folgend bezeichne ich die Gruppe, der *Neoptychites* und *Puzosia* angehören, als Familie der *Desmoceratiden*.

---

1) Zittel, Grundzüge der Paläontologie. 1895. S. 426—431.

Digitized by Google

Was jedoch die Gruppe *Tissotia-Barroisiceras* betrifft, so scheint sie mir künstlich zerrissen, wenn man *Tissotia* zu den *Amaltheiden*, *Barroisiceras* als *Schloenbachien*form zu den *Prionotropiden* stellte. Ich habe deshalb auch *Tissotia* und *Pseudotissotia* der letzteren Familie zugerechnet, zumal Zittel selbst seine *Prionotropiden* als Fortsetzung der *Amaltheiden* ansieht[1]).

Es bleibt allerdings noch die Frage offen, ob wirklich die Familie der *Prionotropiden* nur zusammengehörige Formen umschließt, doch ist diese Schwierigkeit für den vorliegenden Fall nur insofern von Belang, als es sich um die Zugehörigkeit der Gattung *Peroniceras* zu der Gruppe *Tissotia-Barroisiceras* handelt, da am Mungo keine anderen *Prionotropiden*-gattungen gefunden wurden, und mir scheint, daß von *Barroisiceras* über *Gauthiericeras* und *Mortoniceras* eine ziemlich gute Verbindung zu *Peroniceras* vorhanden ist, bezüglich der Form sowohl, als der Lobenlinie. Ich lasse daher die Gattungen in nachstehender Anordnung auf einander folgen:

Familie der Lytoceratiden:
Baculites.
Familie der Desmoceratiden:
Neoptychites, Puzosia.
Familie der Cosmoceratiden:
Acanthoceras, Hoplitoides.
Familie der Prionotropiden:
Tissotia, Pseudotissotia, Barroisiceras, Peroniceras.

Im wesentlichen würde die Anordnung die gleiche bleiben, wenn man sich der Grossouvreschen[2]) Einteilung anschließt, nur müßte dann *Acanthoceras* mit der *Tissotia-Peroniceras*-Gruppe zusammengefaßt werden als *Acanthoceratiden*, und *Hoplitoides* allein würde die *Hoplitiden* vertreten. Eine solche Anordnung bietet aber für den vorliegenden Fall keinen Vorteil gegenüber der älteren Zittelschen, da *Hoplitoides* mit den *Tissotien* mindestens ebenso verwandt ist wie *Acanthoceras* und weil mit *Acanthoceras* in die leidlich homogene Gruppe *Tissotia-Peroniceras* ein recht abweichendes Element eingeführt werden würde.

Auch die Hyattsche[3]) Einteilung scheint mir für diese Arbeit nicht zweckmäßig, da sie die 9 vorliegenden Gattungen in 8 verschiedene Familien verweisen würde, die Übersicht also jedenfalls nicht fördert.

Beschreibung der Gattungen.

Bei der Behandlung der einzelnen Gattungen habe ich im allgemeinen die von mir zugrunde gelegte Gattungsdiagnose vorangestellt. Wo ich glaubte, Änderungen oder Ergänzungen an der bisherigen Fassung

1) Zittel, l. c. S. 435.

2) A. de Grossouvre, Ammonites de la craie supérieure. S. 13—21.

3) Hyatt in Eastman-Zittel, Text-Book of Palaeontology. 1900. Vol. I. S. 568—590.

Digitized by Google

des Gattungsbegriffs, bezw. seiner Kennzeichnung, anbringen zu sollen, habe ich dies getan und mich bemüht, solche Abweichungen auch in scheinbar unwesentlichen Punkten möglichst eingehend zu begründen, da unsere Vorstellungen über die Ammoniten wohl nur in seltenen Fällen so klar und sicher sind, dass man ein Merkmal von vornherein als unwesentlich ansehen dürfte.

Beschreibung der Arten.

Bei der Beschreibung der einzelnen Arten gebe ich zunächst Stückzahl, Erhaltungszustand und Herkunft an, darauf die Maße, und beschreibe dann die Form und Verzierung, bezw. deren Entwicklung von

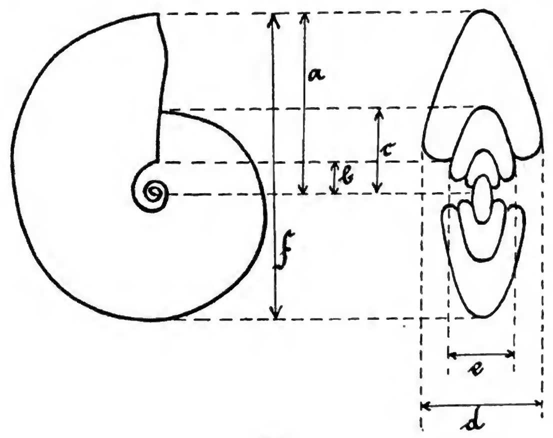


Fig. 1.

Jugend auf, falls ich sie habe beobachten können. Endlich folgt die Besprechung der Lobenlinie.

Die Bezeichnung der einzelnen Maße möge zur Vermeidung von Zweideutigkeiten die oben stehende Figur 1 erläutern. Ich nenne:

a. Radius der Windung,
b. Radius des Nabels,
c. Radius der vorigen Windung,
d. Dicke der Windung,
e. Dicke der vorigen Windung,
f. Durchmesser.

Ich habe im allgemeinen nicht den Durchmesser, sondern den Radius angegeben, weil man am vollständigen Exemplar, auch wenn der Nabel

Digitized by Google

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

zerstört sein sollte, meist den Radius ebenso gut feststellen kann, wie den Durchmesser, andererseits aber an Bruchstücken nur der erstere meßbar ist; außerdem ist die Höhe der Windung aus den Radien unmittelbarer zu ersehen als aus Durchmesser und Nabelweite, und auch die Schnelligkeit des Anwachsens findet in dem Verhältnis $\frac{a}{c}$ einen übersichtlichen Ausdruck.

Unter »vorwärts« verstehe ich am Gehäuse immer die Richtung, in der der Sipho von der früheren zur später gebildeten Scheidewand verläuft. Dem entsprechend ergibt sich die Bedeutung der Ausdrücke »rückwärts«, »vorn« und »hinten«. Das »hintere« Ende der Wohnkammer ist also die Gegend der letzten Scheidewand.

Da man die Siphonalgegend des Gehäuses jetzt wohl ziemlich allgemein als »Außenseite« bezeichnet, so ergäbe sich daraus der Begriff »aussen« = siphonalwärts und »innen« = nabelwärts. Indessen könnte hierdurch leicht eine Undeutlichkeit entstehen, wenn man von dem »inneren« Teile der Lobenlinie beispielsweise sprechen würde. Es könnte darunter sowohl die Auxiliargegend als auch das der vorigen Windung aufliegende Stück, der Septalumschlag, gemeint sein. Da man die Loben des letztgenannten Stückes als »Innenloben« bezeichnet, so möchte ich auch die Bezeichnung »innen« in diesem Sinne, also für den Septalumschlag, anwenden. Ist die Außenseite, gleichgültig ob sie einen Kiel besitzt oder nicht, nach den Flanken zu je durch eine mehr oder weniger deutliche Kante abgegrenzt, so verstehe ich unter »Breite der Außenseite« die Entfernung dieser beiden Kanten von einander, auch wenn sie nur durch Knotenreihen vertreten sind.

Die Bezeichnungen »jugendliche Windungen« und im Gegensatz dazu »spätere Windungen« dürften eindeutig sein, ebenso der Ausdruck »Nabelknoten«. Als »Randknoten« bezeichne ich die häufig am Rande der Außenseite beiderseits des Kiels oder einer etwa vorhandenen Außenfurche auftretenden Knoten, als »Mittelknoten« solche, die nahe der Mitte der Flanken liegen.

Phylogenetische Erörterungen.

Es gelang mir bei einer Anzahl von Arten, die jugendlichen Windungen, z. T. bis zur Embryonalkammer, der Untersuchung zugänglich zu machen, und ich konnte daher mehrfach die ganze Entwicklung des Gehäuses darstellen. Ich habe mich dabei im allgemeinen mit der bloßen Beschreibung oder mit allgemeinen Hinweisen auf verwandtschaftliche Beziehungen begnügt, nicht aber auf die gefundenen Tatsachen hin unter Zuhülfenahme von »Accelerationen« und »Retardationen« einen Stammbaum zu konstruieren gesucht; denn nach erfolgter Durcharbeitung der mir vorliegenden Ammonitengehäuse, habe ich den entschiedenen Eindruck, daß die Palingenese doch zu sehr verkürzt ist, vor allem aber

Digitized by Google

der individuelle Charakter sich bereits in zu frühen Stadien geltend macht, als daß die bloße Kenntnis der Ontogenie zu weitausgreifenden phylogenetischen Spekulationen berechtigte. Ich glaube allerdings, daß die Berücksichtigung der Jugendwindungen sehr geeignet ist, uns auf die nächstältere Gruppe derselben Entwicklungsreihe hinzuführen. Um von dieser weiter aufzusteigen, wird es aber wieder nötig sein, ihre Jugendwindungen zu studieren, und so schrittweise in immer ältere Formationen vordringend, allmählich die ganze Ahnenreihe aufzudecken. Ein solcher Versuch wäre indessen weit aus dem Rahmen dieser Arbeit herausgetreten.

Aufstellbarkeit längerer Stammreihen bei den meisten Ammoniten unwahrscheinlich.

Bezüglich der Schwierigkeiten, die sich der stammesgeschichtlichen Erkenntnis bei den Ammoniten überhaupt entgegenstellen, möchte ich noch auf einen Punkt aufmerksam machen, der das große Kapitel der »Lückenhaftigkeit« in unserer paläontologischen Überlieferung um ein weiteres Blatt zu vermehren scheint:

Wenn jener bekannte tertiäre Carcharodon-Zahn aus dem Stillen Ozean uns beweist, daß in den Tiefen der Tiefsee sich stellenweise seit Zehntausenden von Jahren nur Schichten von wenigen Dezimetern abgelagert haben, während gleichzeitig Flachseebildungen von Hunderten von Metern entstanden, und während wir beispielsweise an unsern Nordseeküsten fast jedes Jahr den Zuwachs nachweisen können, der durch die Sinkstoffe des Meeres bedingt wird, dann wird es anschaulich, wie unvergleichlich viel mächtiger die Flachseebildungen allgemein sind als die Bildungen der Tiefsee und wie dementsprechend die Wahrscheinlichkeit fossilen Vorkommens für erstere größer ist als für letztere. Das bestätigen ja auch die Tatsachen, und so werden wir denn auch die überwiegende Mehrzahl der Ammoniten stets aus Flachseebildungen kennen. Ich lasse es zunächst dahingestellt, ob sie in der Tat dort lebten oder ob die Gehäuse, nach dem Tode der Tiere auf dem Meere schwimmend, schließlich hier zu Boden sanken, eine nicht von der Hand zu weisende Möglichkeit, auf die Walther[1]) aufmerksam gemacht hat.

Für die Mungokalke habe ich in einem der folgenden Kapitel[2]) die Auffassung zu begründen gesucht, daß die herrschenden Formen ihrer Ammonitenfauna, *Hoplitoides* und *Neoptychites*, auch wirklich in den Flachseegebieten gelebt haben, mit deren Muscheln und Schnecken zusammen wir sie finden, und daß sie hier eine kriechende, vielleicht geradezu sitzende Lebensweise, ähnlich dem heutigen *Nautilus* führten. Nun handelt es sich aber bei *Hoplitoides*, und vielleicht auch bei *Neoptychites*, entschieden um degenerierende Formen, und da sich in Jura und Kreide

1) Walther, Einleitung in die Geologie u. s. w. II. S. 509 ff.

2) Siehe S. 215 ff.

Digitized by Google

eine ganze Reihe von Formen finden, die, obwohl jedenfalls anderer Herkunft, in Altersform und Lobenlinie gerade mit *Hoplitoides* vieles gemein haben (manche *Oxynoticeras*-Arten, *Pulchellien*, *Tissotien*, *Sphenodiscen*, *Placenticeraten*), und die unregelmäßigen Nebenformen der Ammoniten schon durch ihre Schalenform zu einer schwerfälligen Lebensweise verurteilt waren, so scheint diese Beobachtung keineswegs allein zu stehen. Allgemein aber möchte ich solche benthonische Lebensweise bei den Ammoniten für eine Degeneration halten, da ich mir die rasche Verbreitung mancher Formen über den größten Teil der Erde nur bei Tieren vorstellen kann, die entweder während des ganzen Lebens oder doch in der Jugend sich freischwimmend fortbewegten, und auch in letzterem Falle würden wir jedenfalls nicht weit in der Ahnenreihe zurückzugehen brauchen, um auf vollständig freischwimmende Formen zu kommen. Den eigentlichen Stamm der Ammoniten denke ich mir deshalb als Raubtiere des freien Meeres, wie man sie sich früher wohl allgemein vorstellte. Die Anpassung an diese Lebensweise und der geringere Kalkgehalt der Nahrung wird eine geringere Dicke der Schale zur Folge gehabt haben, als die trägeren bodenbewohnenden Ammoniten sie besitzen; dazu kommt, daß die Schalen dieser schwimmenden Tiere jedenfalls die Bedeutung von Schwimmapparaten hatten, also leichter als Wasser waren, nach dem Tode umhergetrieben wurden und erst, wenn sie verletzt wurden, sanken und zur Einbettung gelangten. Daraus ergeben sich für die freischwimmenden Ammoniten viel ungünstigere Fossilisationsbedingungen als für diejenigen Abzweigungen des Ammonitenstammes, die, jenes mühseligen Jägerlebens müde, den bequemeren Nahrungserwerb inmitten der reichen Fauna des Flachseebodens vorzogen und hier einer trägeren Lebensweise verfielen. Gerade diese letzteren Formen werden also einmal wegen der günstigen Lebensbedingungen individuenreicher gewesen sein und andererseits bessere Erhaltungsbedingungen gefunden haben; sie werden mithin viel häufiger sein als ihre freischwimmenden Verwandten. Aber der anspornende Kampf um das Dasein wird ihnen ungleich mehr gefehlt haben, ihre Entwicklungstendenz wird zurückgegangen sein — ja, an das eigene Leben denkend, möchte man schon jene Trägheit, die das bequeme Leben vorziehen heißt, für ein Zeichen verminderten Kraftbewußtseins halten. Die Stabilität des benthonisch lebenden *Nautilus* bezüglich der Kennzeichen seiner Schale spricht sehr für eine solche Anschauung. Freilich, bei den Ammoniten wird zunächst die Anpassung an die träge Lebensweise manche Veränderung bedingt haben, Annäherungen gewissermaßen an *Nautilus*; aber im allgemeinen werden alle solche Seitenzweige eine geringe Zukunft haben und bald aussterben. In der Tat gibt es ja in allen Stufen der Kreide solche kurzen Zweige, deren Fortsetzungen zu fehlen scheinen (*Crioceras*, *Pulchellia*, *Neolobites*, *Tissotia*, Nebenformen im

Digitized by Google

Senon). Sie wurden ersetzt durch neue Zuzügler aus den frischeren Kreisen der Ammoniten des freien Meeres, und auch diese degenerierten wieder. Die Wahrscheinlichkeit spricht also dafür, daß wir in der Hauptmasse der uns bekannt werdenden Ammoniten nicht eine zusammenhängende Ahnenfolge, sondern eine Reihenfolge von Abzweigungen der Hauptstämme vor uns haben, die nicht durch direkte Abstammung mit einander verbunden sind.

Durch die nachfolgenden Diagramme (Fig. 2) möchte ich die Unterschiede beider Fälle veranschaulichen:

Die durch Horizontalstriche getrennten Fächer I—VI stellen sechs aufeinander folgende geologische Schichtengruppen dar, die verzweigten schwarzen Linien die Verästelungen die Ammonitenstammes.

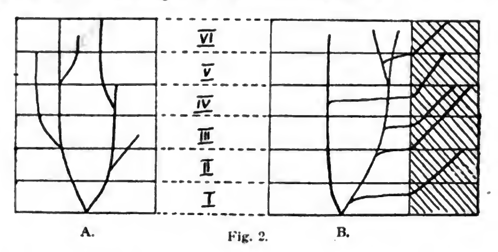


Fig. 2.

Bei A ist vorausgesetzt, daß die Fauna der uns erhaltenen Schichten die Hauptstämme der Ammoniten selbst enthält, bei B sind diese, entsprechend den obigen Auseinandersetzungen, in das linke Feld gezeichnet, das die Fauna des offenen Meeres darstellt, während nur Seitenäste die schraffiert gezeichneten Felder füllen, die den Flachseeboden und seine Fauna versinnbildlichen sollen. Dieser schraffierte Teil würde es wesentlich sein, der uns überliefert wäre.

Ich bin weit entfernt, die hypothetische Natur dieser Überlegungen leugnen zu wollen, halte sie aber für richtig und begründet, wenn auch der Grad der darin ausgesprochenen Wahrscheinlichkeit sich nicht a priori abschätzen läßt. Im besonderen habe ich sie an dieser Stelle eingehender erörtert, weil sie wesentlich dazu beigetragen haben, mich im folgenden von der phylogenetischen Zurückführung der von mir beschriebenen Ammonitenarten auf ähnliche Formen früherer Formationen abzuhalten.

Digitized by Google

Familie der Lytoceratiden.

Baculites Lamarck.

Kossmat[1]) hat bereits hervorgehoben, daß die *Baculiten* der oberen Kreide in Skulptur und Lobenlinien z. T. recht erheblich von den an *Hamites* sich anschließenden ursprünglichen *Baculiten* der unteren Kreide abweichen. Die Form des Mundrandes ist ähnlich der der *Scaphiten*, die Lobenlinie zeigt z. T. *Acanthoceras*-Charakter. Es ist daher wahrscheinlich, daß die nur durch gerade Gehäuseform und geringe Lobenzahl einander ähnlichen Extreme der Formen, die heutzutage als *Baculiten* zusammengefaßt werden, besser in mehrere Gattungen oder Untergattungen zu trennen sind, doch gibt zur Ausführung solcher Trennung das hier vorliegende Material keine neuen Stützpunkte, da nur ein einziges Exemplar eines *Baculiten* sich darunter findet. So behalte ich denn die Bezeichnung »*Baculites*« in dem bisherigen weitgefaßten Sinne bei und weise nur darauf hin, daß der hier beschriebene *Baculites cf. gracilis* eine jener Formen mit *Acanthoceras*-ähnlicher Lobenlinie ist.

Baculites cf. gracilis (Shumard?) Stanton.

cf. 1893. Baculites gracilis (Shumard?) Stanton: The Colorado-Formation and its invertebrate Fauna. Bull. U. S. Geol. Surv. No. 106. S. 166.

Das einzige vorliegende Exemplar stammt von den Aufschlüssen unterhalb Balangi und bietet die letzten Luftkammern nebst etwa 25 mm Wohnkammer im Steinkern. Die Schale ging beim Herauspräparieren aus dem Gestein größtenteils verloren.

In allen am Steinkern erkennbaren Merkmalen stimmt das Stück durchaus mit der Abbildung bei Stanton überein, ich habe aber nicht gewagt, es vollständig mit *Baculites gracilis* zu vereinigen, da die Skulptur an dem Steinkerne nicht sichtbar ist. Auch dies Fehlen aber passt gut zu der Stantonschen Art, insofern bei dieser auch auf der äußeren Schale nur eine ziemlich feine Querstreifung bemerkbar ist, die auf dem Steinkern keine merklichen Spuren hinterlassen kann. Ich zweifle deshalb nicht daran, daß es sich wirklich um die amerikanische Species handelt. Ob die von Stanton als *B. gracilis* bezeichnete Art wirklich der von Shumard unter diesem Namen beschriebenen (nicht abgebildeten) texanischen Form entspricht, muß freilich dahingestellt bleiben. Da mir texanische Exemplare nicht zur Verfügung stehen, so glaube ich mich am besten an Stanton zu halten.

---

1) Kossmat, Südindische Kreideformation S. 56.

Digitized by Google

Fig. 3 zeigt den Querschnitt des Kameruner Stückes an der letzten Scheidewand, Fig. 4 gibt die letzte Lobenlinie wieder. Die Siphonal- und Antisiphonalseite der Röhre bilden mit einander einen Winkel von 3°, die Entfernung der Scheidewände von einander beträgt 3 mm.

Die von Stanton beschriebene Art ist turonen, wahrscheinlich sogar nur oberturonen Alters[1]).



Fig. 3. Querschnitt von Bac. cf. grac. nahe der letzten Scheidewand. 2/1.



Fig. 4. Lobenlinie von Bac. cf. grac. St. vom Mungoufer unterhalb Balangi. 4/1.

Familie der Desmoceratiden.

Puzosia Bayle.

Schale mehr oder weniger weit genabelt, Seiten mit nach vorn geschwungenen Rippen verziert, welche über den gerundeten Ventralteil fortsetzen. Außer den Rippen mehrere nach vorn gebogene, meist ziemlich starke Einschnürungen oder Varices vorhanden. Suturlinie fein zerschlitzt, mehrere Hülfsloben entwickelt, Skulptur gegen den Nabel mehr oder weniger verwischt. Die Auxiliarloben bilden einen schiefen Nahtlobus. Erster Laterallobus länger als der Externlobus.

Typus: *P. planulata* Sow. sp.

Bezüglich der Gattungsdiagnose folge ich den übereinstimmenden Auffassungen Zittels[2]), Grossouvres[3]) und Kossmats[4]), denen ich nichts beizufügen habe. Nur das bedarf vielleicht der Begründung, daß ich, übrigens auch hierin mit Kossmat übereinstimmend, den *Amm. Denisonianus* zu *Puzosia* stelle, trotzdem er auf seiner letzten Windung anscheinend keine Varices mehr hat. Nun sind aber auch bei dem Typus der Gattung, wie Bayles Abbildung[5]) selbst zeigt, im Alter die Varices nicht mehr von Einschnürungen begleitet, sind also eigentlich nur starke Rippen. Sie entsprechen durchaus den längeren Rippen auf der letzten

1) Stanton l. c. S. 166.

2) Zittel, Handbuch der Paläontologie. II. S. 465.

3) Grossouvre, Amm. d. l. craie sup. S. 171.

4) Kossmat, Südindische Kreideformation S. 106.

5) Bayle, Expl. d. l. carte géol. d. l. France. T. IV. Atlas. Taf. XLVI Fig. 1.

Digitized by Google

Windung von *Puzosia Denisoniana*[1]), nur daß diese dichter stehen und dadurch der Charakter der Berippung von *Puzosia* abzuweichen scheint. Auf den jüngeren Windungen ist die Skulptur vollkommen die der typischen *Puzosien*.

Puzosia Denisoniana Stoliczka sp.

1865. Ammonites Denisonianus Stoliczka, Cret. S.-Ind. vol. I S. 133. Taf. LXVI Fig. 2. Taf. LXVI a.

1897. Desmoceras Kamerunense v. Koenen: Nachtrag S. 55. Taf. VII Fig. 1—3.

1898. Puzosia Denisoniana Stol. sp. Kossmat, Südind. Kreide S. 186. Taf. XX Fig. 5a. b; 6. Taf. XXI Fig. 5a, b.

Mir liegen zwei Exemplare vor, das eine von Etea[2]), das andere von Balangi. Leider sind beide etwas verdrückt, ebenso wie das bei v. Koenens Exemplar der Fall war. Auch teilen sie mit letzterem die Überkleidung mit Austern, desgleichen ist bei beiden ein Teil der Wohnkammer mit erhalten, bei dem größeren, von Etea stammenden Stück etwa $^3/_4$ Windungen, bei dem kleineren von Balangi von etwa $^1/_8$ Windung.

Die übrigen Maße sind in Millimetern:

	Etea	Balangi
Radius an der letzten Scheidewand . .	96?	100
Radius des Nabels	20	24
Dicke der Windung	54?	62
Radius der vorigen Windung	39	?
Dicke der vorigen Windung	24?	26
Radius des Nabels der vorigen Windung	11	12

Den Querschnitt einer ziemlich unverdrückten Windung, $^1/_2$ Umgang hinter der letzten Scheidewand, zeigt Fig. 5.

Die Beschreibung, die v. Koenen gibt, ist in all den Punkten, die sich an seinem Exemplar beobachten ließen, so erschöpfend, daß ich hier nur auf diejenigen Verhältnisse eingehe, die sein Stück nicht erkennen ließ.

Zum Schluß seiner Beschreibung weist v. Koenen darauf hin, daß das von ihm mit Vorbehalt zu *Desmoceras* gestellte *Desmoceras Kamerunense* einige Ähnlichkeit mit Stoliczkas *Am. Denisonianus* zeige. Als Unterschiede führt er an, daß *D. Kamerunense* bauchiger sei und weit tiefere und spitzigere Loben habe als die indische Form.

Nun hat Kossmat auch die Jugendwindungen der *Puzosia Denisoniana* Stol. sp. beschrieben, und es ist somit jetzt ein recht eingehender Vergleich mit jener Form möglich. Das Ergebnis war für mich die Überzeugung, daß beide Arten sich nicht trennen lassen. Die Entwicklung der

---

1) Vergl. Taf. III Fig. 1a.

2) Zwischen Diki und Balangi am Mungo.

Digitized by Google

Skulptur bei der Kameruner Form ist durchaus die von *Puzosia Denisoniana*: Die Windungen sind in der Jugend mit feinen, von der Mitte der Flanken aus ununterbrochen über den Rücken fortlaufenden, nach vorn vorspringenden Rippen und von Zeit zu Zeit mit schmalen Wülsten verziert, die bei 33 mm Radius noch eine schwache Einschnürung hinter sich erkennen lassen und sich in diesem Stadium auf dem Steinkern nur als Einschnürung abzeichnen. Zwischen je zwei Wülsten liegen bei etwa 40mm Radius 10—16 feine Rippen, und es kommen etwa 12 Wülste auf den Umgang. Später werden die Wülste zahlreicher, die Einschnürung hinter ihnen verschwindet, auch auf dem Steinkern hinterlassen sie einen Abdruck in Gestalt eines Wulstes. Die Zwischenrippen nehmen an Zahl ab, an Stärke aber zu, bis schließlich auf dem letzten Umgang kurze und lange Rippen regelmäßig abwechseln, erstere aus den Zwischenrippen, letztere aus den Wülsten hervorgegangen.

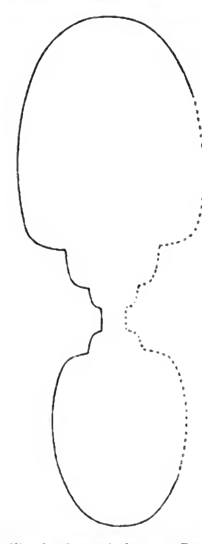


Fig. 5. Querschnitt von Puzosia Denisoniana Stol. (von dem Taf. III Fig. 1 dargestellten Exemplar). Etea am Mungo. $^3/_4$ nat. Gr.

Alle diese Verhältnisse stimmen mit dem überein, was Kossmat über die indische Form sagt. Auch die Lobenlinien passen gut zu einander. Vergleicht man v. Koenens Figur (l. c. Taf. VII Fig. 3) nicht mit Stoliczkas, sondern mit Kossmats Abbildung (l. c. Taf. XX Fig. 6), so sind die Loben der Kameruner Form kaum mehr viel spitziger und tiefer als die der indischen. Zieht man dann noch die Lobenlinie des größeren der mir vorliegenden Stücke mit heran (siehe Fig. 6), so ist die größere Spitzigkeit entschieden auf Seiten der Kossmatschen Abbildung.

Was den bauchigen Querschnitt betrifft, so bildet wiederum Kossmat (Taf. XXI Fig. 5b) ein bauchigeres Exemplar ab als v. Koenen, dessen Figur (l. c. Taf. VII Fig. 1) demgegenüber mehr den Eindruck seitlicher Zusammenpressung macht. Letzteres erklärt sich übrigens unschwer durch die Verdrückung des zur Vorlage dienenden Stückes.

Die Verhältnisse, die v. Koenen zu einer artlichen Trennung veranlaßten, scheinen also durchaus auf individueller Veränderlichkeit zu beruhen, und da ich an ihre Stelle keine anderen, gültigeren Unterscheidungsmerkmale setzen kann, so sehe ich mich genötigt, *Desmoceras Kamerunense* v. K. mit *Puzosia Denisoniana* Stol. sp. zu vereinigen.

Digitized by Google

Puzosia Denisoniana kommt in der indischen Utaturgruppe vor[1]), anscheinend auf deren oberen, turonen Teil beschränkt. Ebenso findet sie sich in der oberen Kreide Japans[2]).

Sehr nahe steht *Puzosia Austeni* Sharpe aus dem Turon Nordafrikas und Europas.

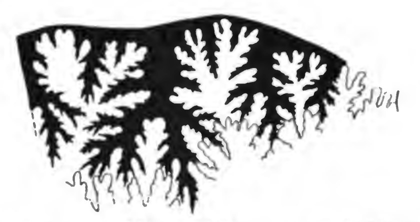


Fig. 6. Lobenlinie von Puzosia Denisoniana Stol. (von dem auf Taf. III Fig. 1 abgebildeten Exemplar), bei 80 mm Windungsradius. Etea am Mungo. 3/4 nat. Gr.

Neoptychites Kossmat.

Scheibenförmige oder mäßig aufgeblähte, stark involute, ungekielte Gehäuse, mit dem Alter flacher werdend.

Außenseite gerundet, Windungen in der Jugend glatt, nur auf jedem Umgang mit mehreren Wülsten versehen, die von Einschnürungen begleitet sind, später gerippt, im Alter völlig glatt werdend.

Wohnkammerlänge, soweit beobachtet, 1/2 Umgang.

Mündung seitlich verengt, außen lappenförmig vorspringend, Wohnkammer hinter dem Mundrand aufgebläht.

Außenlobus kürzer als der erste Laterallobus, durch einen ziemlich breiten, in der Mitte ein- bis zweimal eingekerbten Siphonalsattel geteilt. Erster Laterallobus tiefer als der zweite. Ein breiter, schräg nach außen gerichteter Hülfslobus vorhanden.

Extern- und beide Lateralsättel ebenso breit oder breiter als die Loben, außerdem an der Nabelkante ein Hülfssattel, der bedeutend tiefer liegt als die übrigen, unter einander etwa gleich hohen Sättel.

Die Loben zeigen einen geringen bis mittleren Grad der Zerschlitzung, der Hülfslobus besitzt nur kleine, kaum zerschlitzte Zacken.

Typus: *N. Telinga* Stol. sp.

Die Gattung *Neoptychites* ist von Kossmat[3]) 1895 aufgestellt wor-

1) Südindische Kreideformation S. 187.

2) Pal. Abh. Bd. VI. Heft 3 S. 13.

3) Kossmat, Südindische Kreideformation S. 69 ff.

Digitized by Google

den für die Gruppe des *Am. Telinga* Stol. und *Am. Xetra* Stol. aus der südindischen Kreide, von denen ihm jedoch nur der erstere im Original vorlag. *Neoptychites Telinga* ist sonach als Typus der Gattung anzusehen.

Der Kossmatschen Gattungsdiagnose bin ich im vorstehenden gefolgt mit geringen Abänderungen und verschiedenen Ergänzungen, die aus der Untersuchung des Kameruner Materials sich als wünschenswert ergaben.

Wie ein Blick auf die eingangs gegebene Diagnose zeigt, handelt es sich um eine recht natürliche Gruppe, die durch eine Reihe von sehr bestimmten und bezeichnenden Eigentümlichkeiten von anderen Gattungen geschieden ist, andererseits freilich bisher auch nur wenige Arten umfasst.

Über die systematische Stellung des *Am. Telinga* haben manche Meinungsverschiedenheiten geherrscht. Zusammen mit *Am. Xetra* wurde er von Stoliczka[1]) im Jahre 1865 aus der Utaturgruppe der südindischen Kreide beschrieben mit dem Bemerken, daß ähnliche Formen in der Kreide sonst nicht gefunden wären, dagegen verwandte Arten durch v. Hauer aus der Hallstädter Trias bekannt geworden seien. Auf Stoliczkas unvollständige und in Bezug auf die Lobenlinie nicht ganz richtige Darstellung sich stützend, stellte Neumayr[2]) beide erwähnten Arten zu seiner neugeschaffenen Gattung *Stoliczkaia*. Ihm folgt Zittel in seinem Handbuch[3]). Grossouvre[4]) betrachtete den *Am. Telinga* mit *Pachydiscus peramplus* zusammen als eine etwas abweichende Formenreihe von *Sonneratia*. 1895 wies dann Kossmat[5]) an Stoliczkas Originalexemplar nach, daß die Lobenlinie des *Am. Telinga* nicht der Stoliczkaschen Abbildung entspräche, dagegen sehr ähnlich der von *Am. Xetra* sei. Für beide Ammoniten stellte er gleichzeitig die Gattung *Neoptychites* auf, deren Stellung im System der Ammonitiden er offen ließ. Er erwähnte als einzige Form von vergleichbarer Lobenlinie den gewöhnlich zu *Placenticeras* gestellten, aber nicht dorthin gehörigen *Amm. clypeiformis* d'Orb. aus dem Neocom. 1896 wies Grossouvre[6]) auf die Ähnlichkeit zwischen *Neoptychites Telinga* Stol. sp. und *Am. cephalotus* Court. aus dem französischen Turon hin und erklärte beide Ammoniten artlich kaum für trennbar, auch *Am. peramplus* wollte er zu der neuen Gattung ziehen. Letzterem widerspricht Peron[7]) indem er, Kossmats Auffassung entsprechend, den *Am. per-*

1) Stoliczka, Cret. S.-Ind. Vol. I. S. 124 u. 125. Tf. LXI u. LXII.
2) Zeitschr. d. Dtsch. geol. Ges. 1875. S. 932.
3) Zittel, Handbuch d. Pal. Bd. II. S. 477.
4) Grossouvre, Am. d. l. craie sup. S. 145.
5) Kossmat, Südind. Kreideformat. l. c.
6) Bull. d. l. Soc. Géol. d. France (3) XXIV. S. 86.
7) Peron, Am. d. crét. sup. de l'Algérie S. 38 u. 43.

Digitized by Google

amplus bei *Pachydiscus* beläßt. Doch hält er ihn, wie auch *Pachydiscus Rollandi* Thom. u. Péron und *P. africanus* Th. u. P. aus der tunesischen Kreide für sehr nahe Verwandte des *Neoptychites Telinga*.

Unter Zugrundelegung der obigen Gattungsdiagnose dürften von den in der bisherigen Literatur beschriebenen Ammoniten zu *Neoptychites* zu stellen sein:

Neoptychites Telinga Stol. sp.
— *Xetra* Stol. sp.
— *cephalotus* Courtillier sp.[1])
— *Rollandi* Thom. et Peron sp.[2])
— *africanus* Thom. et Peron sp.[3])
— *perovalis* v. Koenen sp.[4])

Das mir aus Kamerun vorliegende Material enthielt, abgesehen von einigen Bruchstücken, 11 bestimmbare Neoptychiten-Individuen.

Ihre Einordnung in bekannte, bezw. Zusammenfassung zu neuen Arten oder, prinzipieller gesprochen: die Ermittelung der durch diese Einteilung zum Ausdruck zu bringenden Verwandtschaft der untersuchten Stücke mit einander und mit bereits bekannten ähnlichen Formen begegnet nicht unerheblichen Schwierigkeiten. Da Verzierung und Anwachsstreifen überall etwa gleich sind, kommt als Einteilungsgrund in erster Linie die Sutur und der Windungsquerschnitt in Betracht. Indessen ist es schwer abzuschätzen, welchen systematischen Wert man den Abweichungen beimessen soll, die zwischen den Lobenlinien der einzelnen Stücke bestehen. Wenn nicht ein sehr zahlreiches Material verwandter Formen durch vergleichende Beobachtung immer wiederkehrende Eigentümlichkeiten als solche festzustellen gestattet, wird es theoretisierendem Ermessen überlassen bleiben, die einen Merkmale für nebensächlich, die andern für wesentlich zu erklären. So lange sich solche theoretischen Erwägungen aber nicht auf mehr und mannigfaltigere Tatsachen als bisher und vor allem auf klarere Vorstellungen über die Bedeutnng der Loben und Sättel überhaupt und ihren Zusammenhang mit der Organisation des Tieres aufbauen können, ist die Natürlichkeit der Gruppierung sehr zweifelhaft.

Da die Lobenlinien z. T. auf beiden Seiten desselben Gehäuses erheblich verschieden sind und somit recht veränderlich erscheinen[5]), so sah ich mich veranlaßt, den Artbegriff lieber zu weit als zu eng zu fassen.

---

1) Ann. soc. linné. de Maine-et-Loire. tome IX. S. 3. Tf. 1 u. 2 (vide Péron).

2) Thomas u. Peron, Moll. foss. des terr. crét. d. l. Tunisie S. 25.

3) ibidem S. 28.

4) v. Koenen, Fossilien d. unt. Kreide am Ufer d. Mungo in Kamerun S. 10. Tf. I. Fg. 3.

5) Vergl. hierzu das bei *Hoplitoides* gesagte S. 130.

Digitized by Google

da ein Zusammenwerfen allzu heterogener Formen hier überhaupt nicht zu befürchten ist. Indem ich mich wesentlich an den Windungsquerschnitt und die Anordnung der Hauptäste im ersten Laterallobus halte, unterscheide ich nur zwei Arten, innerhalb deren ich noch mehrere Varietäten auseinander halte. Letztere sind allerdings oft nur auf einzelne Exemplare gegründet, so daß ich es unentschieden lasse, ob es sich nicht um individuelle Abwandlungen handelt.

Eine kurze Diagnose schicke ich der eingehenden Beschreibung voraus:

I. Gehäuse ziemlich flach, erster Laterallobus deutlich unsymmetrisch geteilt: *Neoptychites telingaeformis* (? = *Telinga* Stol. sp.) n. sp.[1])

Von dem Typus zweige ich ab:

var. *elegans*: Sättel schmal, Loben regelmäßiger zerschlitzt als beim Typus der Art.

var. *palmata*: Der erste Laterallobus besitzt an seinem oberen (vorderen) Ende keine größeren Äste, letztere, vier an der Zahl, gehen vielmehr weiter unten, fast von einem Punkte aus, ab.

var. *discrepans*: Die Lobenformen der einen Seite nähern sich sehr denen von var. elegans, auf der anderen jedoch ist der erste Laterallobus ganz abweichend gestaltet.

II. Gehäuse aufgebläht, erster Laterallobus nahezu unsymmetrisch, dreispitzig endigend: *Neoptychites crassus* n. sp.

Von dieser Form zweige ich ab:

var. *asymmetrica*: erster Laterallobus auf der einen Seite wie beim Typus, auf der anderen stark unsymmetrisch.

Der Vollständigkeit halber füge ich hinzu:

III. Gehäuse ziemlich flach, erster Laterallobus fast symmetrisch, am Ende in zwei etwa gleich große Spitzen auslaufend: *Neoptychites perovalis* v. Koenen sp. (In meinem Material nicht vorhanden.)

Neoptychites telingaeformis n. sp.

Wenn ich diese Form nicht vollständig mit dem typischen *Neoptychites Telinga*[2]) vereinigt habe, so geschah es, weil von jenem nur die Abbildung der Form und Lobenlinie eines sehr großen Exemplars vorliegt, das an der Mündung einen Radius von 14 cm gehabt hat, während unter meinem Material selbst die mit Mundrand und ausgebauchter Wohnkammer versehenen, also vermutlich ausgewachsenen Exemplare an der

---

1) Über die Beziehungen zwischen N. telingaeformis und N. Telinga siehe unten in der Beschreibung des ersteren.

2) Kossmat l. c. 571. Tf. VII. Fg. 1.

Digitized by Google

Mündung nur etwa 9—10 cm Radius gehabt haben können. Auch ist der zweite Lateralsattel, dessen überwiegende Größe Kossmat sogar in seiner Gattungsdiagnose hervorhebt, bei meinen Stücken nur etwa ebenso groß oder kleiner als der Externsattel. Mit zunehmendem Alter nähert sich aber die Lage der beiden Lateralloben der Außenseite, und so mag dieser Unterschied vielleicht lediglich in der Größe des Kossmatschen Stückes begründet sein. Geringe Abweichungen gegenüber der indischen Form zeigt auch die Lobenverzweigung des *Neopt. telingaeformis*, doch unterscheiden sich darin auch die einzelnen Stücke unter einander, so daß ich diesem Umstande keine Bedeutung beilegen möchte.

Alles in allem ist es sehr möglich, daß *N. Telinga* und *N. telingaeformis* identisch sind. Sollte eine genauere Beschreibung indischer Individuen, auf reicheres Material gestützt, dies einmal ergeben, dann wird die oben getroffene Wahl eines von vorn herein ähnlichen Namens für die Kameruner Form verhindern, daß Verwirrung entsteht.

Neoptychites telingaeformis typus.

Zu *Neoptychites telingaeformis* (Typus) rechne ich sechs Stücke der Eschschen Funde. Davon zeigen zwei die Wohnkammer, etwas beschädigt am Außenrande, aber sonst vollständig; ein drittes reicht bis zum Beginn der Wohnkammer, zwei lassen nur Bruchstücke der letzten Windung erkennen, während das sechste, in den äußeren Umgängen etwas verdrückt, die Präparation der Jugendwindungen gestattete.

Maße (in mm):	I. (ausgewachsenes Exemplar)	II. (mittleres, berripptes Stadium)
Radius der Windung	80	25
Dicke der Windung	52?	21
Radius der vorigen Windung	40	10
Dicke der vorigen Windung	30	12
Radius des Nabels	3 (am Steinkern)	etwa 1
Radius an der letzten Scheidewand	80	
Länge der Wohnkammer	1/2 Umgang	
Größte Dicke der Wohnkammer	60	
Radius an der Mündung	110?	

Die Größenverhältnisse der Jugendstadien siehe in der folgenden Beschreibung.

Das in obiger Tabelle mit I bezeichnete Stück stammt von der Elephanten- oder der Wohltmannbank, von den übrigen kann ich die Herkunft nicht genau angeben, doch liegen mir vom Mungo-Ufer unterhalb Balangi Bruchstücke vor, die mit dem einen, der Beschreibung der ersten

Digitized by Google

Jugendwindungen zugrunde gelegten Exemplar so vollständig in Bezug auf den Lobenbau übereinstimmen, daß ich sie für Stücke desselben Exemplars halte.

Berippung und Querschnitt.

Bei 0,5—1 mm Radius ist das Gehäuse kugelrund, fast ganz involut, die Windung hat im Querschnitt die Form eines Halbkreises (siehe Fig. 7). Die nächste Windung, von etwa 2 mm Radius, ist schon mehr hoch als breit. Eine Skulptur fehlt in diesem Stadium fast ganz, nur laufen über die sonst ganz glatte Schale schwache Einschnürungen, deren Ränder verschwommen sind und die nur auf dem Steinkern Eindrücke hinterlassen, auf der Schale nicht erkennbar sind. Sie verlaufen radial von dem Nabel der einen Seite in etwa gleichbleibender Stärke zum Nabel der anderen Seite, und es kommen ihrer vier auf den Umgang.

Für die weitere Entwicklung des Querschnitts und der Skulptur konnte dieses Exemplar, wegen seiner Verdrückung, nicht maßgebend sein, und ich ziehe es deshalb vor, die Beschreibung dieser Verhältnisse auf das Exemplar zu gründen, das ich als var. discrepans seiner Lobenlinie halber abgetrennt habe, das aber in der Form und Berippung mit allen Stücken dieser Art übereinstimmt.



Fig. 7. Querschnitt d. Jugendwindungen von Neopt. telingaef. n. sp. 10/1.

Bis zu einem Radius von 15 mm ist das Gehäuse glatt, nur auf je dem Umgange mit 3—4 Einschnürungen versehen (vergl. Taf. III Fig. 4). Letztere verlaufen bei 5 mm Radius in sanft geschwungener Linie, so daß sie auf der Außenseite, wo sie am stärksten sind, einen nach vorn vorgezogenen Bogen bilden. Der hintere Rand der Einschnürung ist bedeutend steiler als der vordere und etwas aufgewölbt, hinter ihm senkt sich eine zweite bedeutend schwächere Furche ein, die nach hinten sanft abgeflacht ist. So bildet sich zwischen beiden Furchen ein Wulst heraus. Noch deutlicher treten diese Verhältnisse auf der nächsten Windung (6—15 mm Radius) hervor: Die hintere Einschnürung wird kräftiger, vor allem beiderseits der Außenseite, während sie in deren Mitte etwas abgeschwächt ist. Die vordere Einschnürung zeichnet sich gleichfalls schärfer ab, indem auf der Außenseite und der äußeren Hälfte der Flanken der Vorderrand steiler und ein wenig aufgewölbt wird (siehe Taf. III Fig. 4). Gegen den Nabel zu ebenen sich diese Furchen ein, so daß sie ihn nicht erreichen.

Der Querschnitt, der zu Beginn des eben beschriebenen Stadiums noch nahezu halbrund war, wird allmählich höher, die Flanken flachen sich ab und konvergieren gegen die gleichmäßig gerundete Außenseite, die Nabelkante zeigt ebenfalls eine kurze, aber gleichmäßige Biegung, so daß der Querschnitt der Windung bei 15 mm Radius, wenn man von dem Einschnitt der vorhergehenden Windung absieht, der eines gleichschenkligen

Digitized by Google

Dreiecks mit gerundeten Ecken ist. Die größte Dicke der Windung liegt dicht über der Basis dieses Dreiecks und beträgt 13 mm.

Die folgende Windung (15—38 mm Radius) gibt, während der Querschnitt von nun an sich nur langsam verändert, bezüglich der Verzierung ein durchaus anderes Bild (siehe Taf. III Fig. 3). Am Anfang besitzt sie allerdings noch die eben beschriebenen Einschnürungen, aber bereits auf der ersten Viertelwindung schalten sich dazwischen einige schwache Wellungen der bis dahin glatten Schale ein und von der nächsten Einschnürung ab ist die Windung mit lauter flachwelligen Rippen von nahezu radialer Richtung bedeckt, die nur kurz vor der Außenseite etwas nach vorne biegen, über letztere aber ununterbrochen, und ohne einen Winkel mit einander zu bilden, hinwegsetzen. Ebenso wie die Einschnürungen, die von nun an fehlen, sind sie außen am stärksten, während sie in der Nähe der Nabelkante verschwinden.

Der halbe Umgang, auf dem diese Form der Verzierung kräftig ausgebildet ist, trägt 14 Rippen. Dann, bei 35 mm Radius werden die Rippen flacher, und bei einem Radius von 41 mm wird das Gehäuse ganz glatt.

Indem ich hiermit die Beschreibung dieses Stückes verlasse, schließe ich noch einige Angaben über die Gestalt der Wohnkammer an, bei der ich mich wiederum auf Stücke des typischen *Neoptychites telingaeformis* beziehe.

Wohnkammer.

An der letzten Scheidewand besitzt das größere der beiden mit Mundrand erhaltenen Stücke [Stück I der Maßtabelle] noch einen durchaus normalen Querschnitt, d. h. einen Querschnitt, wie er nach demjenigen der jugendlicheren Windungen zu vermuten ist (siehe Fig. 8). Dagegen zeigt die Wohnkammer die charakteristische Aufblähung (siehe Taf. III Fig. 3), die der Gattung eigen ist. Die dickste Stelle der Wohnkammer und damit des ganzen Gehäuses liegt etwa $^{1}/_{6}$ Windung hinter der Mündung etwas näher am Nabel, als an der Außenseite. Der Querschnitt wird an dieser Stelle nach der Außenseite zu rasch schwächer, während er nach dem Nabel zu nur wenig abnimmt, und erst dicht an letzterem zur Nabelkante umbiegt. Die Mündung ist seitlich stark zusammengedrückt, wie dies bereits Kossmat beschreibt, und der Mundrand außen vorgezogen.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Wohnkammer ist die außerordentliche Dicke, die die Schale auf ihr annimmt. An der Aufblähung selbst beträgt sie etwa 4 mm, während sie eine Windung vorher kaum 1 mm ausmacht. Die Schale sondert sich parallel der Oberfläche in Schichten, die leicht auseinander brechen. Durch das teilweise Abspringen einzelner solcher Schichten entsteht ein auch aus der Figur erkennbares, sehr charakteristisches Bild, das auch Bruchstücke einer Neoptychitenwohnkammer als solche wiederzuerkennen gestattete, da unter meinem Kameruner Material sonst nichts ähnliches vorkam.

Digitized by Google

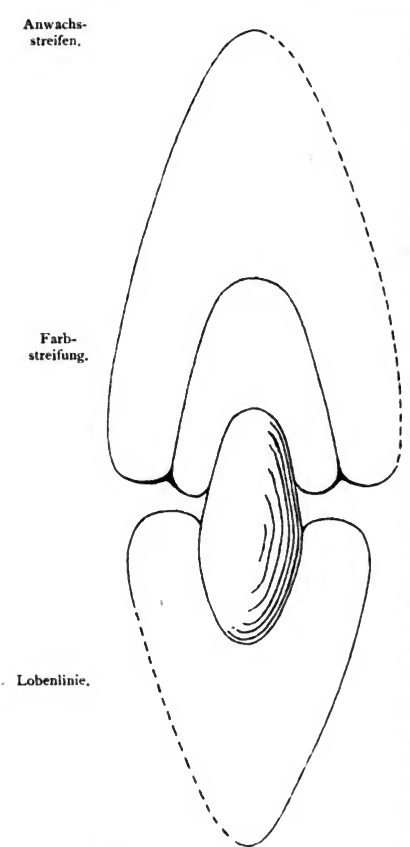


Fig. 8. Querschnitt eines erwachsenen Neopt. telingaef. n. sp. (von dem auf Taf. III Fig. 2—4) abgebildeten Exemplar). Nat. Gr.

Die Anwachsstreifen, die in diesem letzten Stadium vollständig verschwinden, und dadurch den Eindruck einer vollkommen veränderten Art der Schalenbildung bei der Wohnkammer noch erhöhen, verlaufen auf den jugendlicheren Windungen ebenso wie die Einschnürungen und die Rippen; am Nabel, wo jene verschwinden, sind sie nahezu radial gerichtet und treffen auf die Nabelkante mit einer geringen Wendung nach vorn.

Bemerkenswert ist auf den jugendlichen Windungen der Neoptychiten bis zum Schwächerwerden der Rippen eine Farbstreifung der Schale. Dunkle Streifen, etwa sieben an der Zahl, verlaufen auf jeder Seite des Gehäuses quer gegen die Anwachsstreifen in der Windungsrichtung (siehe Fig. 9). Sie scheinen nur der allerobersten Schicht der Schale anzugehören; denn schon eine ganz kurze Behandlung mit verdünnter Essigsäure brachte sie zum Verschwinden.

Die Entwicklung der Lobenlinie ist in Fig 10 dargestellt, beginnend bei einem Gehäuseradius von 1 mm, wo die Loben und Sättel sich noch im Goniatitenstadium befinden. Die allmähliche Veränderung der Sutur bis zur erwachsenen Form hier eingehend beschreiben zu wollen, kann nicht meine Aufgabe sein, da ich die Deutlichkeit der Abbildung doch nicht erreichen würde. Nur auf einige Verhältnisse möchte ich hinweisen, die mir bemerkenswert erscheinen.

Digitized by Google

Während anfangs (Fig. 10a) der Hülfslobus kaum über die Nabelkante hinausreicht und der Externsattel der breiteste der Sättel ist, schieben sich die Loben mit wachsendem Gehäusedurchmesser und zunehmender Hochmündigkeit mehr und mehr nach außen, so daß schon bei 4 mm

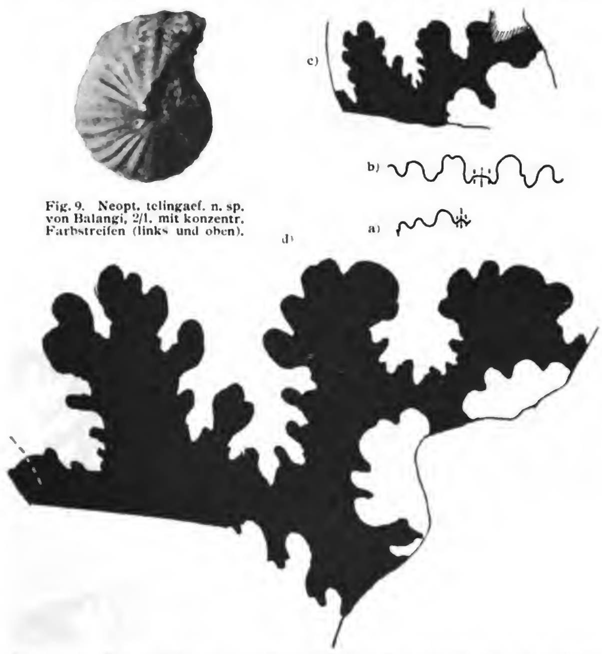


Fig. 9. Neopt. telingaef. n. sp. von Balangi, 2/1. mit konzentr. Farbstreifen (links und oben).

Fig. 10a—d. Neopt. telingaef. n. sp. Jugendentwicklung der Lobenlinie 10/1. a) Sutur der linken Gehäuseseite bei 1 mm Windungsradius. b) Sutur bei etwa 2 mm Windungsradius (die beginnende Lobenteilung ist etwas zu stark gezeichnet). c) Sutur der rechten Seite, Windungsradius 4 mm. d) Sutur der rechten Seite, Windungsradius 12 mm.

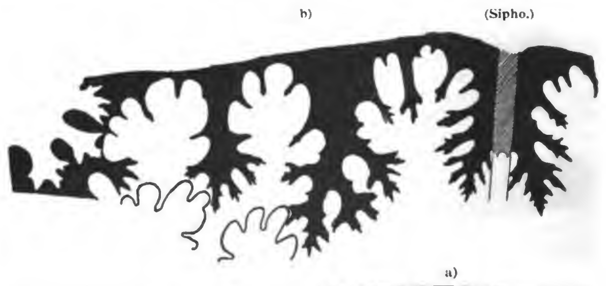
Radius der Hülfslobus ganz auf der Flanke liegt und alle drei Sättel etwa gleich groß sind. Durch weitere Verschiebung der Lateralloben wird schließlich der zweite Lateralsattel der größte, was an diesem Stück bereits bei 1 cm Radius bemerkbar war, an anderen jedoch viel später, zum Teil überhaupt nicht deutlich, wie die Lobenlinie des größten, mehrfach angeführten Stückes (Fig. 11) zeigt.

Digitized by Google

Die erste Zerschlitzung, die die jugendliche Sutur erfährt, betrifft den ersten Laterallobus und den Externsattel. Die Verschiedenheit, die beide Seiten des Gehäuses schon in diesem frühen Zeitpunkt aufweisen, läßt vermuten, daß der Eintritt dieser Zerschlitzung unter anderem auch von ziem-



Fig. 10e—g. Neopt. telingaef. n. sp. (von demselben Stück wie a—d). Erster Laterallobus der rechten Seite in verschiedenen Entwicklungsstadien. e) bei 12 mm Windungsradius 4/1. f) bei 25 mm Windungsradius 2/1. g) bei 45 mm Windungsradius 2/1.



a)

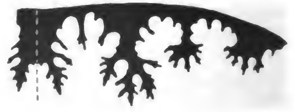


Fig. 11. Lobenlinie von Neopt. telingaef. n. sp. (von dem in Taf. III Fig. 2 abgebildeten Stück). a) rechte Sutur bei 20 mm Windungsradius 2/1. b) linke Sutur bei 45 mm Windungsradius 2/1.

lich zufälligen Gründen abhängig sein muß, da später die Lobenlinien beider Seiten sich so gut wie gleich entwickeln. Der erste Laterallobus zerfällt von Anfang an in zwei ungleiche Lappen, von denen der kleinere nach außen liegt, d. h. siphonalwärts. Diese unsymmetrische Zweiteilung beherrscht seine Gestaltung bei allen Varietäten der vorliegenden Art. Die hier zunächst zu beschreibende typische Form ist besonders durch die

Digitized by Google

spätere Verzweigung des ersten Laterallobus gekennzeichnet (s. Fig. 12—14). Ich nehme als typischen Vertreter das Stück, das auch in Taf. III Fig. 2 abgebildet ist. Hier zerfällt der erste Lateral in vier Hauptäste. Zwischen dem ersten und zweiten (vom Sipho aus gerechnet) liegt die ursprüngliche Zweiteilung. Die relative Länge der einzelnen Äste ist so veränderlich, daß auf den ersten Blick die Zusammenfassung aller sechs Stücke bedenklich erscheinen mag, doch machen sich bei näherer Betrachtung vielfach Übergänge bemerkbar. So weicht z. B. der erste Laterallobus in Fig. 9 und 10 von



b)

Fig. 12. Erster Laterallobus eines erwachsenen Neopt. telingaef. n. sp. vom Mungo 2/1. a) rechte Seite, Windungsradius 34 mm. b) linke Seite, Windungsradius 30 mm.

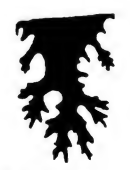


Fig. 13. Neopt. telingaef. n. sp. vom Mungo. Erster Laterallobus rechts, 75 mm Windungsradius 1/1.



Fig. 14. Neopt. telingaef. n. sp. Balangi (?). Erster Laterallobus rechts, 24 mm Windungsradius 2/1.

Fig. 11 nicht unerheblich ab in den jüngeren Stadien. Eine Unterscheidung von vier Hauptästen ist hier nur mit etwas gutem Willen möglich. Vergleicht man aber dann die Altersform des Lobus (Fig. 10f, g), dann erscheint die relative Größe der einzelnen Äste so labil, ebenso wie die der trennenden Sättel, daß sich kein scharf unterscheidendes Merkmal gegenüber den anderen Stücken finden lassen dürfte.

Angesichts dieser offenbar großen Variabilität in der Sutur, die *N. telingaeformis* zeigt, erscheint es mir übrigens zweifelhaft, ob die beiden Stoliczkaschen Arten *N. Telinga* und *N. Xetra* sich wirklich werden unterscheiden lassen.

Digitized by Google

Von den folgenden Varietäten läßt sich die typische Form der vorliegenden Art dagegen ziemlich gut trennen, und zwar

von var. *elegans* durch die breiteren Sättel,

von var. *palmata* dadurch, daß der erste (äußere) Ast des ersten Lateral wesentlich höher entspringt als die übrigen,

von var. *discrepans* endlich durch die deutlich ungleichlappige Zweiteilung, die dem Bau des ersten Lateral auf beiden Seiten der Schale zugrunde liegt.

Ob diese Unterschiede wesentliche Punkte betreffen, muß ich allerdings dahingestellt sein lassen, da mir von jeder Varietät nur ein Stück vorlag.

var. elegans.

Das Stück stammt von der Elephantenbank oder von der Wohltmannbank und ist bis zu einem Radius von 60 mm ziemlich



Fig. 15. Rechte Lobenlinie von Neopt. telingaef. var. elegans n. var. Balangi. Windungsradius 35 mm. 2/1.

vollständig erhalten. Deutlich gerippt ist etwas mehr als ein halber Umgang, von 27—38 mm Radius. Bei 53 mm Radius ist es etwa 40 mm dick, weicht also im Querschnitt nicht wesentlich von dem Typus ab. Die Vorwärtsbiegung der Rippen ist etwas weniger deutlich als bei jenem, indessen nur gegen Ende des berippten Teiles.

Der erste Lateral besitzt nur ein kurzes, breites Stielstück, von dem einerseits der zweiteilige äußere Ast (siehe Fig. 15), andererseits der gemeinsame kurze Stiel des zweiten, dritten und vierten Astes abgeht. Der zweite ist der längste. Alle Lobenäste sind deutlich dreispitzig geteilt, wodurch die ganze Lobenlinie einen viel regelmäßigeren Eindruck macht als beim Typus. Die Loben sind im Verhältnis zu den Sätteln viel breiter als dort, so daß die Zacken der beiden Lateralloben sich fast berühren.

Digitized by Google

var. palmata.

Das Stück, das ich mit diesem Namen bezeichne, ist nur mit der einen Gehäuseseite erhalten. Es stammt von der Elephantenbank. Auch hier dürfte der regelmäßig berippte Teil nur etwa einen halben Umgang betragen. Die Schale wird glatt bei 43 mm Radius und 25 mm Dicke. Das Bezeichnende für die Varietät sehe ich in der Lobenlinie (Fig. 16). Der erste Lateral ist auch hier in vier Äste geteilt, doch entspringen sie alle sehr nahe bei einander, während der obere, sehr schlanke Teil des Lobus ohne Äste ist. So bekommt der erste Lateral eine handförmige Gestalt, ähnlich wie sie der zweite Lateral schon beim Typus der Art hat (vergl. Fig. 11). Dies gibt auf den ersten Blick der Lobenlinie ein eigenartiges Gepräge. Bei näherem Zusehen überzeugt man sich aber,

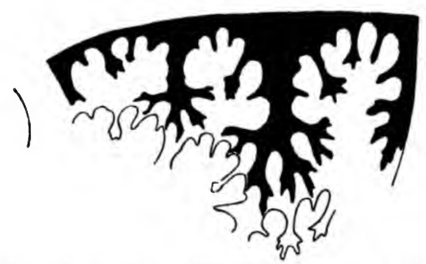


Fig. 16. Linke Lobenlinie von Neopt. telingaef. var. palmata n. var. Elephantenbank. Windungsradius 35 mm. 2/1.

daß die Hauptelemente bei beiden dieselben sind, und wirklich nur ein Zusammenrücken der Lobenäste die Verschiedenheit bedingt.

var. discrepans.

Das Stück stammt von Balangi und ist bis zur Wohnkammer erhalten, wenn auch die letzte Windung stark beschädigt ist. Die Entwicklung des Querschnittes ist bereits oben als typisch für die ganze Art beschrieben [1]). Ich sondere das Stück ab, weil nur auf der einen Seite des Gehäuses eine unsymmetrische Zweiteilung des ersten Lateral erkennbar ist, während der erste Lateral der anderen Seite von Jugend auf sechs etwa gleich große, ziemlich genau symmetrisch angeordnete Äste besitzt. Die Entwicklung der Lobenlinie ist durch Fig. 17 dargestellt. Wenn man zwischen den Stadien a) und c) ein weiteres entsprechend Fig. 19a sich

1) Siehe S. 110 u. 111.

Digitized by Google

konstruiert, so ergibt sich ein recht vollständiges Bild, in dem nur die Embryonalkammer selbst leider fehlt. Es ist dabei auffallend, wie von Anfang an die ersten Lateralloben beider Seiten verschieden sind. Da man kaum einen phylogenetischen Unterschied zwischen dieser Varietät

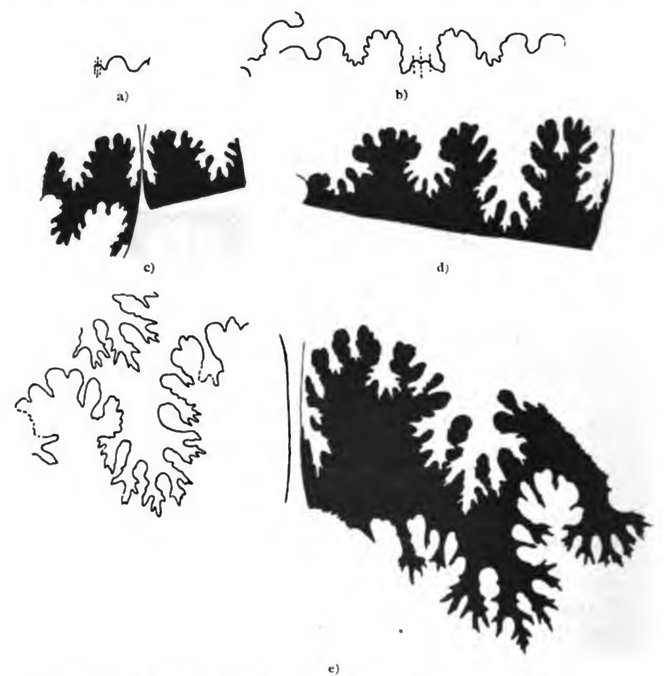


Fig. 17. Entwicklung der Lobenlinie von Neopt. telingaef. var. discrepans n. var von Balangi. Windungsradius: a) 0,5 mm, 15/1. b) etwa 5 mm, 6/1. c) etwa 15 mm, 4/1. d) 27 mm, 2/1. e) 42 mm, 2/1.

und dem Typus der Art wird annehmen dürfen, mithin diese asymmetrische Form eng verwandt sein muß mit symmetrischen, so zeigt der frühe Beginn der Asymmetrie, wie früh bereits individuelle Charaktere sich in der Lobenlinie geltend machen, eine Tatsache, die für phylogenetische Studien unter Umständen recht wichtig werden kann.

Digitized by Google

Neoptychites crassus n. sp. (Taf. III Fig. 5).

Neoptychites crassus liegt mir in zwei Exemplaren vor, wenn ich von einem Schalenstück [1]) absehe, dessen Innenseite Lobenabdrücke zeigt, wie sie der vorliegenden Art entsprechen würden. Die beiden Stücke zeigen in der Lobenlinie Abweichungen in ähnlichem Sinne, wie sie zwischen *N. telingaeformis typus* und var. *discrepans* bestehen. Entsprechend meinem Verfahren bei der vorigen Art muß ich demnach folgerichtig auch hier zwei Varietäten unterscheiden, obwohl jede nur durch ein Exemplar vertreten ist.

Neoptychites crassus typus.

Das Stück ist bis zum Mundrand erhalten, die äußere Windung, deren letzte beiden Drittel der Wohnkammer angehören, ist jedoch stark abgerieben. Es stammt von Balangi.

Der Radius an der Mündung hat etwa 8—8,5 cm betragen, im übrigen führe ich folgende Maße an, die der vorletzten Windung entnommen sind:

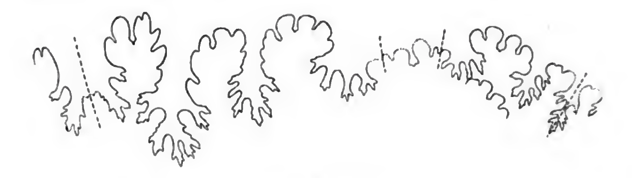
Radius	46 mm
Dicke	57 »
Radius der vorigen Windung . .	24 »
Dicke der vorigen Windung . . .	29 »
Radius des Nabels	5 »

Das Gehäuse ist bis zu 18 mm Radius, ganz entsprechend der vorigen Art, glatt und nur mit 3—4 Einschnürungen auf jeder Windung versehen. Wie dort verlaufen diese Einschnürungen über die Außenseite in einem nach vorn vorspringenden Bogen und ziehen sich über die Flanken in radialer Richtung hin bis gegen den Nabel, in dessen Nähe sie verschwinden. Bei 18 mm Radius ist die Einschnürung nach hinten und nach vorn durch einen deutlichen Wulst abgegrenzt (s. Taf. III Fig. 5). Der hintere Wulst ist nach rückwärts durch eine flache Furche begrenzt, ebenfalls entsprechend der vorigen Art, der vordere dagegen durch eine zweite Einschnürung, vor der ein schwächerer Wulst und noch eine Furche liegen. Etwas abweichend ist auch die Berippung gegenüber der von *N. telingaeformis*, die Rippen verschwinden nämlich nicht nur an der Nabelkante, sondern auch an der Außenseite. Deutlich berippt ist auch hier $^1/_2$—$^2/_3$ Umgang, und die Zahl der Rippen beträgt auf dem halben Umgange gleichfalls 14. Der Hauptunterschied gegen die vorige Art liegt in dem Querschnitt, dessen breitere und niedrigere Form sich sowohl aus den Maßen wie aus der Figur ergibt. Ebenso verschieden ist die Lobenlinie (siehe Fig. 18). Beide Suturen sind dicht bei einander von dem Gehäuse

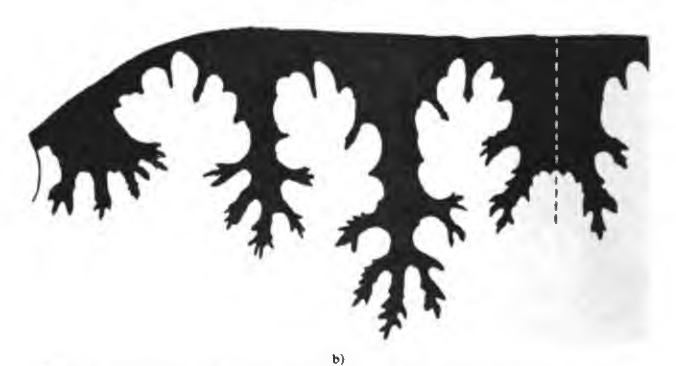
1) Von Balangi stammend.

Digitized by Google

entnommen, etwa einen halben Umgang hinter dem hinteren Ende der Wohnkammer. Die Loben zeigen annähernd einen unpaarig symmetrischen Bau, besonders in Fig. 18b. Bei Fig. 18a sind auch die Innenloben mit dargestellt, und es ist bemerkenswert, wie ähnlich dieser Teil der Sutur dem ihm gegenüberliegenden Teil zwischen der Naht und dem ersten Laterallobus gebaut ist.



a)



b)

Fig. 18. Lobenlinie von Neopt. crassus n. sp. von Balangi. a) rechte Sutur einschließlich der Innenloben bei 35 mm Windungsradius, 3/2. b) linke Sutur bei 40 mm Windungsradius, 2/1.

var. asymmetrica.

Das Exemplar stammt von der Elephantenbank oder von der Wohltmannbank und ist bis in die Nähe der letzten Scheidewand erhalten. Der größte vollständig erhaltene Radius mißt 38 mm, die zugehörige Dicke 44 mm.

Die folgenden Maße sind dem Teile des Gehäuses entnommen, wo die Berippung beginnt:

Digitized by Google

Radius	25 mm
Dicke	30 »
Radius der vorigen Windung . .	12 »
Dicke der vorigen Windung . . .	16? »
Radius des Nabels	1,5—2 »

Die äußere Form gleicht dem Typus, die Gestalt der Einschnürungen und die Berippung mehr *N. telingaeformis*, auch sind die Flanken stärker gewölbt als bei dem abgebildeten Stücke von *N. crassus*.



a) Linke Sutur. Windungsradius 25 mm, 2/1.



b) Erster Laterallobus der rechten Sutur. Windungsradius 20 mm, 2/1.



u) Erster Laterallobus der linken Sutur. Windungsradius 13 mm, 4/1.



d) Erster Laterallobus der rechten Sutur Windungsradius 13 mm, 4/1.

Fig. 19. Neopt. crassus var. asymmetrica von Diki am Mungo.

Zur Unterscheidung von dem Typus bewog mich in erster Linie die Sutur (siehe Fig. 19). Der erste Laterallobus der einen Seite (b, d) ist freilich dem des oben beschriebenen Stückes sehr ähnlich, dagegen weicht er auf der anderen Seite erheblich ab, indem die äußeren Abzweigungen derartig mit einander verwachsen sind, daß sie eine Ausbauchung des ganzen Lobenkörpers gegen den Sipho hin bewirken.

Am ersten möchte ich vermuten, daß die Abweichungen von dem vorigen Stück im Gebiet des Krankhaften liegen, doch ist das eine rein persönliche Auffassung, die ich nicht durch bestimmte Beweise stützen kann, und auch hier möchte ich darauf hinweisen, daß die besprochene Form des ersten Laterallobus sich bereits in früher Jugend findet.

Digitized by Google

Neoptychites perovalis v. Koenen sp.

1897. Pulchellia perovalis v. Koenen, Fossilien der unteren Kreide am Mungo S. 10. Taf. I Fig. 3; Taf. II Fig. 6.

Obwohl diese Art in meinem Material fehlt, möchte ich in diesem Zusammenhange einige Bemerkungen über das v. Koenensche Stück machen. Daß es zu *Neoptychites* gehört, dafür spricht erstens die Lobenlinie, die aus v. Koenens Abbildung ersichtlich ist. Außerdem ist an dem Original die Aufblähung der Wohnkammer erkennbar, und die Durchschnitte der leider größtenteils zerstörten Jugendwindungen lassen deutlich Spuren der Berippung sowohl als der Einschnürungen erkennen. Auch die oben [1]) erwähnte charakteristische Verdickung der Schale auf der Wohnkammer ist vorhanden. Die Schale wird hier bis zu 4 mm dick.



Fig. 20. Lobenlinie eines Neopt. telingaef. n. sp. (Göttinger Universitätssammlung), 1/1.

Das zweite Exemplar, das v. Koenen in seinem Nachtrag [2]) beschreibt und dessen Lobenlinie ich mit seiner gütigen Erlaubnis hier wiedergebe (Fig. 20), möchte ich auf Grund der letzteren zu *N. telingaeformis* rechnen.

Familie der Cosmoceratiden.

Acanthoceras Neumayr.

Die Bezeichnung »*Acanthoceras*« wird auf einen Kreis von Formen angewandt, die z. T. zu sehr von einander abweichen, um eine gemeinsame genauere Charakterisierung zuzulassen. Andrerseits ist aber die Trennung dieses Agglomerats in kleinere Gruppen mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, da vielfache Übergänge zwischen den einzelnen Acanthoceras-Typen vorkommen. Ohne eine, bisher noch kaum geschehene,

1) Siehe S. 111.

2) v. Koenen, Nachtrag S. 62. Taf. VI Fig. 4.

Digitized by Google

Untersuchung der Jugendzustände wird eine sinngemäße Ordnung der Acanthoceraten kaum möglich sein.

Bis dahin folge ich Kossmat[1]), der sich darauf beschränkt, eine Reihe von Formengruppen, nach typischen Vertretern bezeichnet, festzustellen, ohne den Versuch, sie scharf gegen einander abzugrenzen. Diese Gruppen werden bezeichnet durch:

1. *Ac. Rhotomagense* Defr. sp.
2. » *Deverianum* d'Orb. sp.
3. » *Cunningtoni* Sharpe sp.
4. » *Colerunense* Stol. sp.
5. » *nodosoide* Schloth. sp.
6. » *Mantelli* Sow. sp.
7. » *vicinale* Stol. sp.

Unter meinem Kameruner Material befindet sich ein Exemplar einer Form, die zur Gruppe des *Acanthoceras Rhotomagense* wie zu der des *Ac. nodosoide* Beziehungen erkennen läßt und die ich als *Ac. Eschii* n. sp. beschreibe. Für *Ac. nodosoide* und die ihm verwandten Formen ist von Laube und Bruder[2]) der Gattungsname *Mammites* vorgeschlagen worden. Faßt man den Begriff dieser Gruppe so wie die beiden Autoren es getan haben, dann gehört *Ac. Eschii* nicht dazu, eher schon bei Kossmats Auffassung, der auch *Ac. conciliatum* Stol. sp. an *Ac. nodosoide* anschließt. An letzteren erinnert *Ac. Eschii* durch das Fehlen einer Skulptur auf der Außenseite, während er in der Lobenlinie sich vielmehr der *Rhotomagensis*-Gruppe nähert.

Die zweite Art, die ich unter der Gattung *Acanthoceras* anführe, paßt in keine der obigen Gruppen hinein. Am nächsten kommt ihr im äußeren Ansehen *Am. Cundinamarcae* Gerhardt[3]) aus der Kreide von Columbien. Für diesen hat Gerhardt die Gattung *Pedioceras* aufgestellt[4]), doch kannte er die Lobenlinie seines Exemplars nicht. Eine sichere Zurechnung zu dieser Gattung ist also ebenso wenig möglich wie eine sichere Trennung. Die Abweichungen, die die von mir als *Acanthoceras (Pedioceras?) Jaekeli* beschriebene Form von der Gerhardtschen Gattungsdiagnose zeigt bezüglich der Berippung, scheinen mir unwesentlich. Ich werde sie unten bei der Artbeschreibung näher berühren.

---

1) Kossmat, Südindische Kreideformation S. 108.
2) Palaeontographica XXXIII. S. 229.
3) Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XI. S. 172.
4) l. c. S. 170.

Digitized by Google

Acanthoceras Eschii n. sp. (Taf. IV Fig. 1—4).

Das mir vorliegende Stück hat zuletzt einen Radius von über 80 mm besessen. Ein Teil des letzten Umganges gehört bereits der Wohnkammer an; der letzte Umgang ist jedoch in seiner letzten Hälfte zu schlecht erhalten, um genaue Angaben über die Wohnkammer zu gestatten. Das Stück stammt von den Aufschlüssen bei Diki[1]).

Maße:

	(mm)	
Radius	80?	28
Dicke	54	20
Radius der vorigen Windung .	35	10
Dicke der vorigen Windung .	30	8
Nabelradius	10	4.

Bis zu einem Radius von 2 mm sind die Windungen mehr breit als hoch, die Flanken gerundet, ohne jede Verzierung. Die Nabelung ist eine sehr weite, so daß bei 2 mm Radius der Nabel fast 1 mm Radius besitzt, während die Windung gleichzeitig 1,3 mm dick ist.

Darauf treten zuerst auf der äußeren Hälfte der Flanken Knoten auf, die sich etwa in Abständen von je $^1/_8$ Windung folgen. Bei 4 mm Radius sieht man Rippen, die sich an diese Knoten radial anschließen (vergl. Taf. IV Fig. 2 u. 3) und an denen sich bald ein mittlerer und Nabel-Knoten ausbildet. Inzwischen hat die Höhe der Windung im Verhältnis zur Breite etwas zugenommen, ohne letztere jedoch zu erreichen. Die Flanken sind zwischen der Nabel- und Rand-Knotenreihe fast eben und fallen nach dem Nabel zu etwas ab. Die Außenseite ist daher so breit wie die Windung überhaupt. Das gilt bis zu etwa 12 mm Radius. Dann rückt die äußere Knotenreihe auf die Außenseite herauf, deren Querschnitt gleichzeitig eine stärkere Wölbung bekommt. Die Nabel-Knotenreihe wird mit dem Alter stärker, jedoch nicht ganz so stark wie die beiden andern, und rückt von der Nabelkante ein wenig auf die Flanken herauf (vergl. Taf. IV Fig. 1 u. 4). Dabei wächst der Querschnitt verhältnismäßig schnell, wie die in der Tabelle angeführten Maße ergeben.

Die ausgewachsene Form besitzt demnach rasch anwachsende, sich wenig umfassende Windungen von gerundet quadratischem Querschnitt, verhältnismäßig breiter, flach gerundeter Außenseite und einfachen, radialen Rippen, die am Rande der Außenseite jederseits zwei Knotenreihen bilden und je eine etwas schwächere dicht außerhalb der Nabelkante. Am Rande der Außenseite biegen die Rippen nach vorn, so daß die äußerste Knotenreihe gegen die mittlere etwas in diesem Sinne verschoben ist. Zwischen

1) Bruchstücke jugendlicher Windungen, die anscheinend derselben Art angehören, liegen mir von Balangi vor.

Digitized by Google

20 und 30 mm Radius ist auf der Mitte der Außenseite eine schwache Siphonalknotenreihe entwickelt, deren einzelne Knoten jedesmal etwas vor den betreffenden Randknoten liegen. Auf den Umgang kommen etwa 18 Rippen.

Die Anwachsstreifen verlaufen auf die Flanken radial, am Nabel und auf der Außenseite wenden sie sich nach vorne und bilden auf letzterer einen nach vorn gewölbten Bogen.

Die Lobenlinie (Fig. 21) ist nur aus wenigen Elementen zusammengesetzt. Der Außenlobus ist reichlich so lang wie der erste Lateral, letzterer liegt zwischen den Mittel- und Nabelknoten fast genau auf der Mitte der Flanken, ist schmal, nicht verästelt und nur wenig zerlappt. Es folgt der zweite Laterallobus an der Nabelkante, wozu auf der Innenseite noch ein kleiner Lobus jederseits des Antisiphonallobus kommt.



Fig. 21. Lobenlinie (innen bis zur Naht) von Acanthoceras Eschii n. sp. von Diki. Windungsradius 22 mm, 2/1.



Fig. 22. Embryonalkammer und Querschnitt der inneren Windungen v. Acanthoceras (Pedioceras?) Jaekeli n. sp., unterhalb Balangi, 10/1.

Acanthoceras (Pedioceras?) Jaekeli n. sp. (Taf. IV Fig. 5).

Das einzige hierher gehörige Stück, vom Mungoufer unterhalb Balangi stammend, hat folgende Maße:

Radius	22 mm
Dicke	15 »
Radius der vorletzten Windung . .	11 »
Dicke der vorletzten Windung . .	8 »
Radius des Nabels	10 »
Zahl der Windungen	8.

Die Embryonalkammer zeigt Fig. 22, etwa senkrecht gegen die erste Scheidewand gesehen, nebst dem Querschnitt der ersten Windungen. Die ersten vier Umgänge sind vollständig glatt, im Anfang sehr niedrig und umfassend, fast halbkreisförmig, später werden sie höher und lassen am Nabel ein größeres Stück der Windung frei. Auf dem fünften Umgange, der im übrigen noch glatt ist, zeigen sich von Zeit zu Zeit Einschnürungen,

Digitized by Google

die auf dem Steinkern radiale Rinnen von wenig scharfer Umrandung bilden, außen auf der Schale aber kaum zu erkennen sind. Während bis hierher die Umgänge außen noch gleichmäßig gerundet waren, zeigt der nächste schon eine Abplattung des Rückens und der Flanken. Zugleich (bei 5—6 mm Radius) treten radial verlängerte schwache Nabelknoten auf, etwa 5 auf 1/4 Umgang. Auf der Mitte der Flanken verflachen sie, dagegen treten am äußeren Rande der Flanken etwa doppelt so viel vorwärts gewendete Rippen auf. Indessen reichen sie nur wenig auf die Außenseite hinauf, letztere bleibt glatt, abgesehen von flachen Einschnürungen, die sie auf jeder Drittel- oder Viertel-Windung durchfurchen.

Zwischen 9 und 12 mm Radius ist die Berippung am schärfsten ausgeprägt (s. Taf. IV Fig. 5). Dabei vereinigen sich entweder zwei Rippen in einen Nabelknoten, oder es wechseln lange und kurze, nur auf der äußeren Hälfte der Flanken sichtbare Rippen mit einander ab, oder es laufen auch

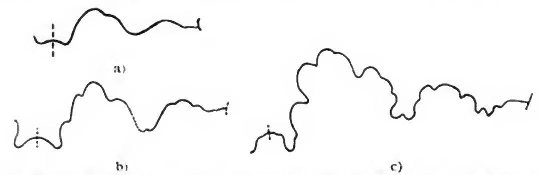


Fig. 23. Entwicklung der Lobenlinie von Acanthoceras (Pedioceras?) Jaekeli n. sp. unterhalb Balangi. a) Windungsradius 1 mm. 20/1. b) 4 mm. 10/1. c) 10 mm. 6/1.

zwischendurch schwächere Rippen ohne Verdickung bis an den Nabelrand. Im Anfang dieses Teiles, bei etwa 10 mm Radius, ist jede dritte Rippe etwas stärker und läßt sich in nach vorn gewölbtem Bogen über die Außenseite verfolgen, während die übrigen Rippen das mittlere Drittel der Außenseite vollkommen frei lassen und am Rande dieses glatten Streifen mit einer kleinen Verdickung endigen. Bei den erwähnten stärkeren Rippen ist auch diese Verdickung etwas stärker, indes hört die Ungleichheit der Rippen bald auf.

Von etwa 14 mm Radius an verliert die Außenseite ihren glatten Charakter, die Rippen setzen über sie hinweg, lassen aber immer noch, wenn auch undeutlicher, die erwähnten Verdickungen erkennen und stehen enger als auf der vorigen Windung. Der Querschnitt ist in diesem Endstadium, dem schon ein Teil der Wohnkammer anzugehören scheint, etwa quadratisch, doch zeigt die Außenseite eine sanfte, gleichmäßige Rundung.

Die Lobenlinie fällt auf durch die starke Reduktion ihrer Loben, sowohl bezüglich der Zahl wie der Zerschlitzung. Die mäßig angustisellate Anfangssutur zeigt der Querschnitt Fig. 22, die spätere Entwicklung der Lobenlinie ist in Fig. 23 dargestellt. Der erste Laterallobus liegt auf der

Digitized by Google

Mitte der Flanken, der zweite, an der Nabelkante gelegene, ist sehr unbedeutend. Auxiliarelemente fehlen ganz.

Sowohl der Form wie der Lobenlinie nach möchte ich, jedoch nur mit Vorbehalt, der Vermutung Ausdruck geben, daß es sich um einen degenerierten Abkömmling gewisser *Hopliten* handelt, etwa aus der Verwandtschaft der *Hoplites amblygonius* Neum. et Uhlig[1]). Der niedrige Querschnitt und die weite Nabelung würden dann eine Parallelerscheinung sein zu der lockeren Aufrollung der *Crioceren*.

Schließlich habe ich noch die Punkte zu berücksichtigen, die eine Zugehörigkeit dieser Form zu Gerhardts Gattung *Pedioceras* fraglich erscheinen lassen. Gerhardt[2]) selbst legt großen Wert darauf, daß die Gattung *Pedioceras* einfache Rippen habe, was bei der Kameruner Form nicht der Fall ist. Indessen zeigt die Abbildung Gerhardts[3]) gleichfalls eine Gabelrippe. Wichtiger scheint mir der Umstand, daß bei *Pedioceras Cundinamarcae* Gerhardt die Rippen gerade über die Außenseite fortlaufen, während sie bei *Pedioceras ? Jaekeli* nach vorn gebogen sind. Unter diesen Umständen ist es sehr bedauerlich, daß keine Lobenlinie eines echten *Pedioceras* bekannt ist. Auf die Skulptur hin läßt sich die Frage nach der Zugehörigkeit der Kameruner Form zu dieser Gattung, der sie sonst im Querschnitt und den übrigen Skulpturverhältnissen gut entspricht, nicht entscheiden.

Hoplitoides v. Koenen.

Enggenabelte, hochmündige Gehäuse. In der Jugend mit flacher Furche auf der Außenseite, glatt oder mit abwechselnd langen und kurzen, S-förmig geschwungenen, an der Siphonalfurche verschwindenden Rippen verziert. Nabelknoten zuweilen vorhanden. Im Alter meist glatt, Außenseite scharf oder gerundet, ohne Furche.

Lobenlinie ausgezeichnet durch die überwiegende Größe des breiten, aber meist wenig tiefen ersten Laterallobus, der nach dem Außensattel hin emporgezogen ist und dem nach dem Nabel zu ein kleiner, den Auxiliarloben sehr ähnlich gestalteter zweiter Laterallobus nebst zwei bis fünf kleinen, kaum verzweigten, sondern eigentlich nur gezähnten Hülfsloben folgt. Außensattel wenig breit. Außenlobus in der Jugend tiefer als der erste Laterallobus, im Alter dagegen von diesem an Größe weit übertroffen.

Typus: *H. latesellatus* v. Koenen.

---

1) Vgl. z. B. Neumayr u. Uhlig, Neocomammoniten. Palaeontographica Bd. XXVII. Taf. 43 Fig. 2.

2) Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. XI S. 171.

3) l. c. Taf. IV Fig. 7.

Digitized by Google

Beziehungen zu anderen Formengruppen.

Diese ganze Gattung ist bisher nur aus dem Kameruner Mungokalk bekannt. Dafür bildet sie in dessen Ammonitenfauna jedoch das an Zahl der Individuen bei weitem überwiegende Element, so weit man ein solches statistisches Urteil auf das verhältnismäßig geringe bisher nach Europa gelangte Material gründen darf.

In seiner zweiten Arbeit über die Kreide vom Mungo[1]) stellte v. Koenen den Gattungsnamen *Hoplitoides* auf und wies darauf hin, daß diese Formengruppe ihrer Lobenlinie nach *Hoplites Leopoldi* d'Orb. sp. und *Sonneratia bicurvata* Mich. sp. nahe stehe. Ihre äußere Form hatte ihn zuerst bestimmt, sie vorläufig mit großem Vorbehalt an Kossmats Gattung *Neoptychites* anzuschließen[2]), doch erkannte er bald, daß sie in die Nähe der Hopliten gehöre, von denen sie sich besonders durch den sehr engen Nabel und durch den sehr breiten, wenig tiefen, in zwei, ihrerseits wieder zweigespaltene Hauptstämme zerfallenden, ersten Laterallobus unterscheide. Zugleich macht er auf die flache Form der Außenseite und die Berippung der Jugendform von *H. latesellatus* aufmerksam, wodurch sich diese Art teils gewissen *Pulchellien*, teils manchen *Hopliten* nähere, während die meisten *Hoplitoiden* bei mittlerer Größe einen kurz gerundeten Kiel auf der Außenseite tragen, und auch dadurch von den *Hopliten* abweichen.

Wenn ich auf Grund des mir vorliegenden Materials diese Auffassung von der Angliederung der *Hoplitoiden* an die *Hopliten* nur bestätigen kann, so möchte ich doch nicht so weit gehen, *Hoplites Leopoldi* d'Orb. sp. geradezu mit in diese Gattung einzubeziehen. Dieser Ammonit unterscheidet sich im Alter, wenn er glatt geworden ist, von den *Hoplitoiden* noch immer durch bedeutend weitere Nabelung und, vielleicht im Zusammenhang damit, durch das fast vollständige Fehlen von Hülfsloben[3]). Allerdings bildet v. Koenen als *Hoplitoides lentiformis*[4]) einen Kameruner Hoplitoiden ab, bei dem eigentliche Hülfsloben auch nicht vorhanden sind. Da aber gleichzeitig auch der zweite Lateral gegenüber dem der übrigen Hoplitoiden einen entschieden verkümmerten Eindruck macht, so möchte ich glauben, daß es sich hier überhaupt um eine abnorme, vielleicht krankhafte, vielleicht atavistische, Bildung handelt; denn unter den 21 gut erhaltenen Hoplitoides-Individuen, die mir vorliegen, besitzt kein einziges weniger als zwei Hülfsloben. Wichtiger aber scheinen mir die Unterschiede zwischen den *Hoplitoiden* und *Hoplites Leopoldi* im jugendlicheren Stadium: In der obigen Gattungsdiagnose erwähnte ich bereits, daß die Berippung dieser Formen an der Außenfurche verschwindet. Letztere ist, wenigstens

1) v. Koenen, Nachtrag S. 53.

2) v. Koenen, Unt. Kreide v. Mungo S. 7.

3) Vergl. d'Orbigny, Pal. franç., Terr. crét. Bd. I. Taf. 22.

4) l. c. Taf. II Fig. 1, 4, 7.

Digitized by Google

in der Jugend, von zwei glatten Kanten, bezw. Kielen eingeschlossen, an ihrem Rande findet keine Knotenbildung statt, vielmehr verlaufen die Rippen, deren stärkste Stelle auf der äußeren Hälfte der Flanken liegt, allmählich nach außen (siehe Fig. 28 auf S. 142 und Taf. IV Fig. 8). Im Gegensatz dazu ist bei *H. Leopoldi* die Mitte der Flanken fast glatt, die Nabelkante aber und der Rand der Außenseite sind mit Knoten verziert, die nach den Flanken zu Rippen aussenden.

Näher verwandt als *H. Leopoldi* scheint mir *Am. quercifolius* d'Orb.[1]) aus dem Gault der Ardennen zu sein. Seine Lobenlinie sieht der eines ausgewachsenen *Hoplitoiden* sehr ähnlich, während die äußere Form und Berippung fast ganz den Jugendstadien einiger der Kameruner Formen gleicht, so daß ich geradezu in *Am. quercifolius* einen Vorfahren der *Hoplitoiden* vermuten möchte.

Als nah verwandt kann ferner in Betracht kommen *Sphenodiscus Requienianus* d'Orb.[2]) aus dem Turon Frankreichs, sowie eine von Peron derselben Art zugerechnete Form aus dem Turon oder Untersenon von R'fana bei Tebessa in Algier[3]). Die französische Form besitzt jedoch, wie ich mich an Stücken von Saumalongue im Berliner Museum überzeugen konnte, keine Siphonalfurche in der Jugend. Von der algerischen bildet Peron Gestalt und Lobenlinie nur in einem späteren Altersstadium ab, wo die Schale wenig Berippung zeigt und die Außenfurche schon verschwunden ist, falls sie überhaupt bestand. Die Form ist somit nicht hinreichend bekannt, um eine Entscheidung zuzulassen, ob es sich hier wirklich um *Sphenodiscus Requienianus* oder um einen *Hoplitoides* handelt. Jedenfalls ist dies die *Hoplitoides*-ähnlichste Form, die ich in der Literatur gefunden habe, sie unterscheidet sich von der d'Orbignyschen Abbildung des *Sph. Requienianus* mehr als von manchen der Kameruner Formen.

Die vorliegende Gattung erscheint nach dem oben gesagten tatsächlich fast ganz auf die Kameruner Kreide beschränkt; denn selbst die letzterwähnte Art der algerischen Kreide scheint dort nicht häufig zu sein. Wie bereits anfangs erwähnt, ist jedoch die Ammonitenfauna vom Mungo überwiegend aus *Hoplitoiden* zusammengesetzt. Unter den etwa 60 Ammoniten, die in der vorliegenden Arbeit beschrieben sind, gehören allein 21 zu dieser Gattung, außerdem aber enthielt Dr. Eschs Material noch Bruchstücke von über 30 *Hoplitoiden*, die zu stark verdrückt oder zu unvollkommen erhalten waren, als daß sie für die Kennzeichnung der Arten hätten benutzt werden können. Das verhältnismäßig reiche Material ermöglichte bei der guten Erhaltung, die fast alle Ammoniten dieser Schichten

---

1) d'Orbigny, Pal. franç., Terr. crét. Bd. I. S. 284. Taf. 83 Fig. 4—6.

2) l. c. Bd. I. Taf. 93. Grossouvre, Am. d. l. craie sup. S. 140.

3) Peron, An. d. crét. sup. de l'Algérie. S. 34. Taf. IV Fig. 2, 3. XVII. 4, 7.

Digitized by Google

auszeichnet, eine weitgehende paläontologische Bearbeitung, namentlich hinsichtlich der Jugendentwicklung und der individuellen Veränderlichkeit.

Individuelle Veränderlichkeit.

Unter jenen 21 *Hoplitoiden* glich kaum einer dem andern. Entweder in der Lobenlinie oder im Querschnitt oder in der Stärke der Berippung zeigte sich nahezu jedes Stück verschieden von dem anderen und auch wiederum verschieden von den Exemplaren, die v. Koenen abgebildet hat. v. Koenen sah sich bereits genötigt, aus den 14 *Hoplitoiden*, die sein Material enthielt, acht verschiedene Arten zu machen, und diese, nur auf die Unterschiede der Altersformen gegründete Teilung hätte bei Berücksichtigung der Jugendskulpturen vielleicht noch weiter geführt werden müssen.

Schon diese Tatsache macht es überaus unwahrscheinlich, daß alle jene Unterschiede wirklich auf artlicher Verschiedenheit beruhen, oder anders ausgedrückt: daß wirklich 20—30 verschiedene Arten derselben Gattung, jede durch zwar nicht auffallende, aber konstante Merkmale von der anderen geschieden, in dem Kreidemeer der Kameruner Bucht gelebt hätten und daß zufällig von jeder nur 1—2 Stücke in unsere Hände gelangt wären. Vielmehr ist wohl mit Rücksicht auf die große Häufigkeit der *Hoplitoiden* im Mungokalk anzunehmen, daß jede Art uns auch in mehreren Exemplaren vorliegt, und daß wir es mit entsprechend weniger Arten zu tun haben, die nur durch individuelle Veränderlichkeit und Varietätenbildung zu der großen Mannigfaltigkeit führen, die das fossile Material zeigt.

Die Tatsachen scheinen diese Vermutung zu bestätigen. Dieselbe Form der Lobenlinie kommt bei verschiedenen Skulpturtypen vor, dieselbe Skulptur bei verschiedener Ausbildung der Lobenlinie. Sehr häufig auch ist die Lobenlinie auf beiden Seiten desselben Gehäuses in merklichen Punkten verschieden. Es macht also wirklich den Eindruck, als ob es sich hier um eine oder wenige Arten handele, deren Merkmale sämtlich innerhalb gewisser Grenzen schwanken und zwischen diesen durch die verschiedensten Kombinationen der einzelnen Extreme sich eine große Menge von Formen ergeben, deren jede offenbar ihre Merkmale nicht mit voller Konstanz weiter vererbte.

Nimmt man jedoch einmal eine solche individuelle Veränderlichkeit in größerem Umfange an, dann genügen auch die 35 Stücke, die bisher bekannt geworden sind, noch nicht zu einer Herausschälung des gesetzmäßig Wiederkehrenden und seiner Trennung von dem regellos Veränderlichen, sie ermöglichen noch nicht eine wirklich natürliche Einteilung in Arten und Spielarten. Daher kann, auch wenn ich mich bemüht habe, möglichst alle Merkmale zu berücksichtigen, die Anordnung, die ich im folgenden getroffen habe, dem Wesen der Sache nach keine endgültige sein, sondern entspricht mehr dem technischen Bedürfnis der Wissenschaft,

Digitized by Google

eine Übersicht über die vorhandenen Formen zu geben und sie zu benennen, als dem idealen Zweck des paläontologischen Systems, die Verwandtschaft dieser Formen möglichst genau auszudrücken.

Art-abgrenzung.

Ich unterscheide vier Arten mit mehreren Untergruppen. Für letztere habe ich absichtlich keine neuen Artnamen gewählt, sondern zur trinomischen Bezeichnung gegriffen. Es handelt sich bei dieser Auffassung nicht lediglich um eine Geschmackssache. Zum Begriff der Art gehört der der genetischen Einheit, in der Anwendung dieser Bezeichnung liegt das Urteil, daß die so zusammengefaßten Individuen verwandtschaftlich enger mit einander verbunden sind, als mit denen anderer »Arten«. Durch den dritten Namen trenne ich hier jedoch innerhalb einer so gefaßten »Art« solche Individuengruppen ab, deren äußere Merkmale einander sehr ähnlich sind, bei denen ich aber zweifle, ob die Nachkommen jeder Gruppe wieder in dieselbe Gruppe gehören würden. Diese Gruppen sollen also keine genetischen, sondern nur morphologische Einheiten darstellen. Ich halte es für sehr möglich, dass die genetischen Verhältnisse falsch wiedergegeben sein würden, wollte man aus diesen Gruppen Arten machen. Den Ausdruck »Varietät« habe ich deswegen vermieden, weil er meist im genetischen Sinne gebraucht wird, während mit der Trinomik eine bestimmtere Vorstellung solcher Art bisher nicht verbunden wird.

Eine kurze Charakteristik der einzelnen Gruppen möge der genaueren Beschreibung voraufgehen:

1) *Hoplitoides Wohltmanni* v. Koenen. — Jugendwindungen gar nicht oder nur schwach berippt, mit schmaler Siphonalfurche, Außenseite im Alter kurz gerundet.

Lobenlinie meist mit drei Hülfsloben, der erste Laterallobus verhältnismäßig tief, in 2—3 plumpe, wenig zerschlitzte Äste geteilt.

2) *Hoplitoides ingens* v. Koenen, em. Solger. — Jugendwindungen teils glatt, teils mit schwach sichelförmig gebogenen Rippen von verschiedener Länge, teils außerdem mit Nabelknoten verziert. Außenseite in der Jugend mit schmaler Außenfurche, im Alter spitz zulaufend, durch eine flache Einbiegung der Flanken zu einer Art Kiel zugeschärft.

Lobenlinie meist mit drei Hülfsloben, die Zerschlitzung des ersten Lateral wechselt sowohl der Art wie dem Grade nach:

Hoplitoides ingens nodifer: Jugendwindungen mit Rippen und Nabelknoten, von letzteren etwa sechs auf einem Umgang.

H. i. costatus: Jugendwindung ohne Knoten, aber mit deutlichen Rippen.

H. i. laevis: Jugendwindung glatt oder schwach berippt.

3) *Hoplitoides Koeneni* n. sp. — Jugendwindungen mit Rippen, die aber am Nabel schwach sind und keine Knoten bilden, Außenfurche breit, im Alter verschwindend, worauf die Außenseite scharf bezw. kurz gerundet ist.

Lobenlinie mit 2—3 Hülfsloben, Gestaltung des ersten Lateral wechselnd.

Digitized by Google

4) *Hoplitoides gibbosulus* v. Koenen sp. — Jugendwindungen mit Rippen, ohne Nabelknoten, mit ziemlich breiter Außenfurche. Außenseite im Alter breit, in den Zwischenrippenräumen verschmälert.

Lobenlinie mit zwei Hülfsloben, erster Lateral verschieden gestaltet.

Hoplitoides gibbosulus s. str.: Erster Laterallobus in der Breite $^1/_4$—$^1/_3$ der ganzen Lobenlinie ausmachend, flach, durch mehrere Sättel in eine Reihe etwa gleich großer Äste aufgelöst.

H. g. bipartitus: Erster Laterallobus in der Breite kaum ein Viertel der Lobenlinie einnehmend, an seinem oberen Ende zusammengeschnürt, durch einen Sekundärsattel deutlich in zwei Hauptäste geteilt.

Was das Verhältnis dieser Einteilung zu den v. Koenenschen Artbezeichnungen betrifft, so konnte eine Identifizierung nicht genau durchgeführt werden, weil ich mich genötigt sah, meine Unterscheidungen in erster Linie auf die Jugendwindungen zu gründen, die von jenen Stücken meist unbekannt sind.

Nach dem Vergleich der Originale glaube ich, daß die folgende Übersicht das Verhältnis richtig wiedergeben wird.

v. Koenen.	Solger.
H. Wohltmanni [1])	*H. Wohltmanni.*
H. lentiformis [2])	
H. ingens [3])	*H. ingens.*
H. n. sp.? [4])	
H. Wilsingi [5])	
Pulchellia gibbosula [6])	*H. gibbosulus.*

Als *Hoplitoides latesellatus* [7]) bildet v. Koenen zwei Formen ab. Die erste, ein altes Individuum, könnte wohl zu *H. ingens* v. K. em. S. gehören, die zweite, einem jugendlicheren Stadium angehörig, weicht von letzterer Art jedoch durch die Gestalt der Außenseite ab. Stimmt das erstere Stück mit dem zweiten in dieser Beziehung überein, dann sind jedenfalls beide zusammen als besondere Art, die unter meinem Material nicht vertreten ist, den oben gekennzeichneten Arten hinzuzufügen.

1) v. Koenen, Kreide vom Mungo S. 13, Taf. I Fig. 2; II Fig. 3, 9.

2) l. c. S. 11, Taf. II Fig. 1, 4, 7.

3) l. c. S. 12, Taf. I Fig. 4; Taf. II. 5, 8. Nachtrag S. 53, 58, Taf. V Fig. 3; Taf. VII Fig. 4, 5.

4) Nachtr. S. 61, Taf. V, 1.

5) Nachtr. S. 59, Taf. V Fig. 2; Taf. VI Fig. 6, 7.

6) Kreide vom Mungo S. 9, Taf. I Fig. 5.

7) Nachtrag S. 53, 56. Taf. VI Fig. 1—3.

Digitized by Google

Hoplitoides Wohltmanni v. Koenen em. Solger (Taf. V Fig. 7).

1897. **Neoptychites (?) Wohltmanni v. Koenen, Fossilien der unteren Kreide vom Ufer des Mungo, S. 13, Taf. I Fig. 2; Taf. II Fig. 3, 9.**

1897. **Neoptychites (?) lentiformis v. Koenen (a. a. O.), S. 11, Taf. II Fig. 1, 4, 7.**

Drei Stücke meines Materials, die durch Querschnitt und Skulpturlosigkeit der jüngeren Windungen und durch die runde Form der Außenseite ebenso wie durch die Lobenlinie eine deutliche Zusammengehörigkeit erkennen lassen, schließe ich an *Hoplitoides Wohltmanni* v. K. an, da die unter letzterem Namen abgebildete Form mir hierher zu gehören scheint und ich nicht unnötig einen neuen Namen geben möchte.

Zwei der Stücke stammen von der »Elephantenbank«, bei dem dritten ist es zweifelhaft, ob es dort oder an der Wohltmannbank gesammelt ist.

Die Wohnkammer ist bei zwei Stücken, indessen nur in ihrem hinteren Teile, erhalten, der Radius hat an der letzten Scheidewand bei dem einen 105 mm, bei dem andern 175 mm betragen. In beiden Fällen ist jedoch die Messung ungenau, weil die Außenseite beschädigt ist. Das dritte Stück, dessen größter Radius 85 mm beträgt, ist bis zu Ende gekammert.

Die folgende Tabelle gibt die Maße in Millimetern von den einzelnen Stücken, die mit I—III bezeichnet sind.

	I.		II.		III.	
Radius	76	23	67	26	78	27
Dicke	33	11	27	11	42	14
Radius der vorigen Windung	30	8	24	10	29	11
Dicke der vorigen Windung	12	4	10	4	20	5
Radius des Nabels	6	2	4	2	6	?
Breite der Außenfurche		1,7		1,5		1,8

Querschnitt. Bei der ersten Windung ist der Durchmesser geringer als die Dicke (siehe Fig. 24), dann legt sich die nächste Windung zunächst halbkreisförmig darüber, die folgenden wachsen in der Höhe ziemlich rasch, in der Breite dagegen nicht, umfassen einander infolge dessen ziemlich wenig, so daß bei 4 mm Gehäuseradius der Nabel einen Radius von $1^1/_5$ mm hat. Der Querschnitt der Röhre ist in diesem Stadium, wenn man von dem Einschnitt der vorigen Windung absieht, eine Ellipse, deren längere Achse in die Symmetrieebene des Gehäuses fällt und etwa $^7/_5$mal so lang ist als die kürzere Achse.

Die folgende Windung, die 9 mm Radius besitzt, umfasst die vorige fast vollständig. Der Nabel wird auf diesem Umgang eher enger als weiter. Mit der Involution zugleich ändert sich der Querschnitt. Seine dickste Stelle (bei 9 mm Radius) liegt etwa in der Projektion des Außenrandes der vorigen Windung. Von da aus nimmt er nach der Außenseite zu ziem-

Digitized by Google

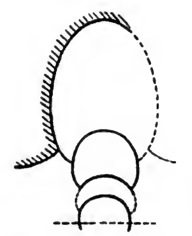


Fig. 24. Querschnitt der Jugendwindungen von Hoplitoides Wohltmanni v. K. Elephantenbank (Stück II der Tabelle). 10/1.

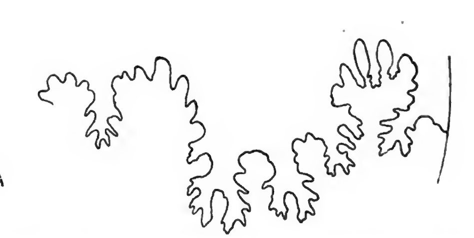


Fig. 25. Linke Sutur (unvollständig) von Hoplitoides Wohltmanni v. K. Elephantenbank (Stück I der Tabelle). Windungsradius 43 mm. 2/1.



a)

b) c)

Fig. 26. Lobenlinie von Hoplitoides Wohltmanni v. K. Elephantenbank am Mungo (Stück II der Tabelle). a) bei 5 mm Windungsradius. 10/1. b) Rechte Sutur bei 30 mm Windungsradius. 2/1. c) Erster linker Lateral bei 30 mm Windungsradius 2/1.



Fig. 27 a)

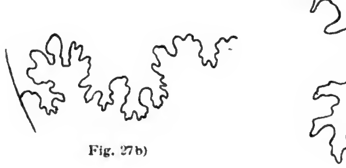


Fig. 27 b)



Fig. 27 c)

Erklärung siehe nächste Seite.

Digitized by Google

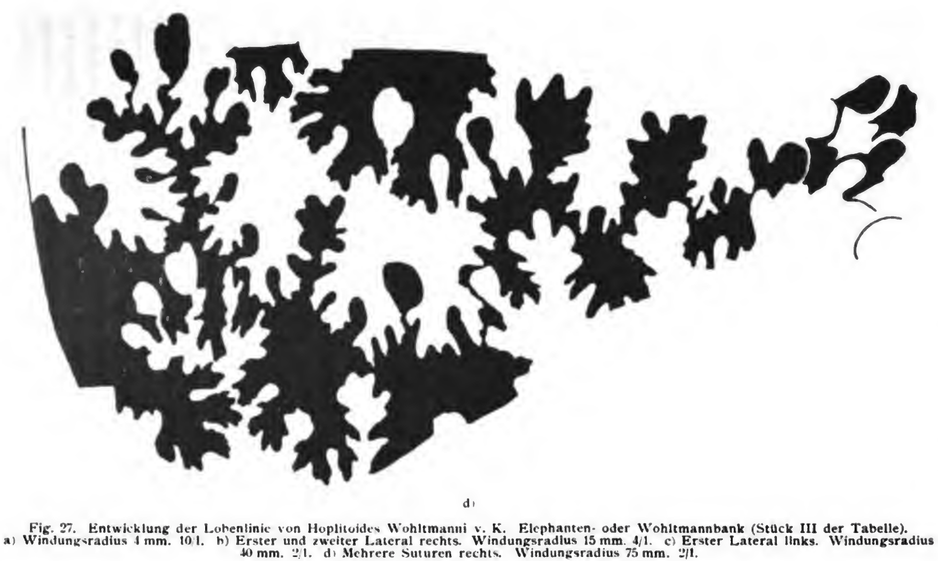


Fig. 27. Entwicklung der Lobenlinie von Hoplitoides Wohltmanni v. K. Elephanten- oder Wohltmannbank (Stück III der Tabelle). a) Windungsradius 4 mm. 10/1. b) Erster und zweiter Lateral rechts. Windungsradius 15 mm. 4/1. c) Erster Lateral links. Windungsradius 40 mm. 2/1. d) Mehrere Suturen rechts. Windungsradius 75 mm. 2/1.

lich gleichmäßig ab, so daß auf diesem Stück die Flanken fast eben sind, erst kurz vor dem Außenrand biegen sie sich stark zusammen. Die Außenreihe selbst ist durch eine 1 mm breite, schwach aber deutlich gehöhlte Außenfurche gebildet. Von nun an bleibt der Querschnitt im wesentlichen der gleiche: Von der Nabelkante steigen die Flanken auf, zuerst steil, dann in allmählich sanfter werdendem Bogen bis ungefähr in die Projektion des Außenrandes der vorigen Windung und fallen dann fast eben nach der Außenseite ab. Die Außenfurche verliert bei etwa 15 mm Gehäuseradius ihre Höhlung, die Außenseite erscheint von da ab gerade abgestutzt. Bei etwa 30 mm Radius verschwindet auch das, und die Flanken gehen durch eine einheitliche kurze Rundung ineinander über.

Berippung. Eigentliche Rippen fehlen in allen Altersstadien. Dagegen laufen in der Jugend (vergl. Taf. V Fig. 7) mehr oder weniger deutliche, flach wellige Falten quer über die Windungen, übereinstimmend mit dem Verlauf der Anwachsstreifen. Letztere gehen (bei etwa 20 mm Radius) vom Nabel schwach nach vorwärts gerichtet ab, biegen am inneren Rande des ersten Lateral in eine radiale Richtung ein und wenden sich wenig vor dessen äußerem Rande wieder ziemlich stark nach vorwärts, indessen biegen sie kurz vor der Außenseite etwas zurück und verlaufen quer über die Abplattung der Außenseite in gerader Linie.

In späteren Stadien, wenn die Außenseite gerundet ist, bilden sie über der letzteren sogar einen schwach rückwärts gewölbten Bogen.

Lobenlinie. Die Lobenlinie ist in Fig. 25—27 dargestellt. Sie besitzt drei Hülfsloben, von denen der dritte aber bereits auf der Nabelkante kurz vor der Naht sitzt. Die Projektion der vorhergehenden Windung reicht beim erwachsenen Gehäuse bis zur Mitte des zweiten Lateral. Wie bei allen Hoplitoiden ist der zweite Lateral nicht wesentlich verschieden von den Hülfsloben. Der erste Lateral ist ebenso tief oder tiefer, als er breit ist und wesentlich tiefer als alle übrigen Loben. An seinem oberen Ende ist er seitlich nur wenig eingeschnürt, in seiner oberen Hälfte ungeteilt und infolgedessen von plumper Gestalt.

Die Zerschlitzung seiner unteren Hälfte ist nicht bei allen Stücken gleich. Es lassen sich zwei Typen unterscheiden: Dem ersten, dem v. Koenens Abbildung[1]) entspricht, gehört das Stück III an (Fig. 27). Hier teilt ein Sattel den Lobus in einen kürzeren äußeren und einen längeren inneren Ast, die beide ihrerseits wieder, hauptsächlich auf ihren einander abgewandten Seiten, durch kleinere Sättel weiter geteilt sind. Bei dem zweiten Typus, den die beiden anderen mir vorliegenden Stücke zeigen (Fig. 25 u. 26), ist jener äußere Ast in zwei Äste geteilt durch einen zweiten Sattel, der dem mittleren Sattel des vorigen Typus an Tiefe nicht nachsteht,

1) l. c. Taf. II Fig. 9.

Digitized by Google

so daß hier drei nach dem Nabelrande zu immer länger werdenden Hauptäste aufeinander folgen. Ein Blick auf Fig. 26a zeigt aber, daß auch hier ursprünglich eine Zweiteilung vorhanden war und der zweite Sattel erst später dem ersten gleich wird. Ob diese Zweiteilung bei beiden Typen ontogenetisch wirklich einer paarigen Teilung des ersten Lateral bei dessen erster Kerbung entspricht, habe ich leider nicht feststellen können, da es mir nicht gelang, so frühe Stadien der Lobenlinie bei dieser Art herauszupräparieren. Die beiden genanntenTypen durch besondere Namen zu unterscheiden, halte ich weder für notwendig noch für zweckmäßig, da ihr Unterschied gegenüber der Variabilität des ersten Lateral bei *Hoplitoides ingens* in der Fassung, die ich dieser Art gegeben habe, unwesentlich erscheint.

Zum Schlusse möchte ich noch auf die Vereinigung von *H. Wohltmanni* v. K. und *H. lentiformis* v. K. zurückkommen. Ich habe sie vorgenommen, um dadurch auszudrücken, daß beide Formen meiner Überzeugung nach sich ebenso nahe stehen, wie die hier beschriebenen drei Stücke meines Materials. Der Unterschied der beiden Abbildungen bei v. Koenen liegt neben geringen Abweichungen der Querschnitte wesentlich in der Verkümmerung der Auxiliargegend bei *H. lentiformis*. Ich halte diese aber für abnorm, da alle *Hoplitoiden* sonst mehrere deutlich entwickelte Auxiliarloben haben und da bei anderen Arten mehrfach die Zahl der Auxiliarloben auf beiden Seiten verschieden ist, also nicht einmal am selben Individuum Konstanz zeigt.

Hoplitoides ingens v. Koenen em. Solger (Taf. V Fig. 8—10).

1897. Neoptychites (?) ingens v. Koenen, Fossilien der Unteren Kreide des Mungo, S. 12. Taf. II Fig. 5, 8.
1898. Hoplitoides ingens v. Koenen, Nachtrag zu Fossilien der Unteren Kreide etc., S. 58. Taf. V Fig. 3; Taf. VII Fig. 4, 5.
? 1898. Hoplitoides Wilsingi v. Koenen, Nachtrag, S. 59. Taf. V Fig. 2; Taf. VI Fig. 6, 7.
? 1898. Hoplitoides latesellatus v. Koenen, Nachtrag, S. 56. Taf. VI Fig. 1 u. 2 (nicht 3).
1898. Hoplitoides n. sp.? v. Koenen, Nachtrag, S. 61. Taf. V Fig. 1.

Elf Stücke meines Materials fasse ich unter diesem Namen zusammen trotz der nicht unwesentlichen Unterschiede, die sie zum Teil zeigen, weil ich keine scharf getrennten Gruppen unter ihnen aussondern kann. Ich wähle den Namen *Hoplitoides ingens*, einmal, weil ich als sicher annehme, daß die Stücke, die v. Koenen unter diesem Namen beschrieben hat, hierher zu stellen sind, wenn sich das auch ohne Kenntnis der Jugendwindungen nicht mit zwingender Bestimmtheit feststellen läßt. Außerdem aber ist der Name auch insofern passend, als dieser Art nicht nur die

Digitized by Google

größten meiner *Hoplitoiden* angehören, sondern auch die durchschnittliche Größe ihrer Individuen größer ist als bei den andern hier aufgeführten Arten.

Was der ganzen Art in meiner Fassung gemeinsam ist, das ist der Besitz einer scharfen Außenseite im erwachsenen (nicht greisenhaften) Zustande, wobei eine flache Einbiegung des äußeren Teiles der Flanken den Außenrand noch schärfer macht Bei großen Formen geht schließlich allerdings dies Merkmal wieder verloren. In der Jugend ist eine Außenfurche vorhanden, die in ihrer Breite etwa der von H. Wohltmanni entspricht. Je nachdem die Jugendwindungen glatt, berippt oder außerdem noch mit Nabelkanten verziert sind, habe ich drei Untergruppen unterschieden: *laevis, costatus* und *nodifer.* Die Lobenlinie läßt sich als artliches Unterscheidungsmerkmal, so natürlich dies auf den ersten Blick erscheint, kaum verwenden, da ihre Unterschiede zu mannigfaltig sind und offenbar wesentlich individueller Veränderlichkeit entspringen. Diese letztere Anschauung möchte ich zunächst kurz begründen:

Lobenlinie. Als Hauptcharakteristika, deren Konstanz oder Veränderlichkeit bei der Lobenlinie in Betracht kommen, erscheinen mir:

a) die Zahl der Hülfsloben,

b) die Feinheit der Zerschlitzung der Loben,

c) die Zahl und relative Größe der einzelnen Äste am ersten Laterallobus, bezw. der jene Äste leitenden Sekundärsättel,

d) die relative Lage des ersten Laterallobus gegen Außenseite und Nabelkante,

e) die relative Tiefe der einzelnen Loben.

In letzteren beiden Punkten herrscht bei der ganzen vorliegenden Art ziemlich große Konstanz:

An ausgewachsenen Gehäusen liegt im allgemeinen der erste Laterallobus ganz auf der äußeren Hälfte der Flanke, die Projektion der vorhergehenden Windung reicht bis in den ersten Lateralsattel hinein. Der erste Lateral ist der tiefste Lobus, etwa doppelt so tief wie der zweite Lateral, von dem aus die Hülfsloben immer mehr an Größe abnehmen. Der Außensattel ist ziemlich schmal, der Außenlobus etwa ebenso tief wie der zweite Lateral. Dabei ist jedoch bezüglich der ontogenetischen Entwicklung zu bemerken, daß im jugendlichen Alter der Außenlobus tiefer ist als der erste Lateral, während das Verhältnis des letzteren zum zweiten Lateral und zu den Hülfsloben das gleiche bleibt.

Diese beiden Momente gestatten also keine Abtrennung von Untergruppen. Was die drei übrigen Punkte [a) bis c)] anbetrifft, so ist zunächst die Zahl der Hülfsloben sehr variabel, zuweilen sogar auf beiden Seiten desselben Gehäuses (vergl. Fig. 34c u. d). Mangelnde Übereinstimmung beider Gehäuseseiten ist für die Lobenlinie dieser Formen über-

Digitized by Google

haupt die Regel, besonders bezüglich des Punktes c). Die beiden ersten Laterale derselben Sutur sind häufig schon in frühen Stadien in der Art der Zerteilung und der relativen Größe der einzelnen Teile recht verschieden (vergl. Fig. 36). Da ich in dieser Verschiedenheit keine Gesetzmäßigkeit auffinden kann, so drängt sich der Gedanke auf, daß die Verästelung des ersten Lateral hier kein konstant ererbtes Merkmal war, daß in dieser Hinsicht vielmehr eine große Wandelbarkeit herrschte. Diese Auffassung wird wesentlich bestärkt durch einen Blick auf Fig. 41 a, an deren oberem und unterem Ende der erste Lateral etwa die gleiche Form und Zerteilung zeigt, während dazwischen Stadien liegen, in denen die relative Größe der einzelnen Äste, bezw. Sättel, eine ziemlich abweichende ist. Dem gegenüber soll nicht unerwähnt bleiben, daß auch recht symmetrisch gebaute Suturen vorkommen (vergl. Fig. 29); aber gerade daß auch die Asymmetrie nicht eine durchaus konstante Erscheinung ist, erhöht noch den Eindruck einer auf den ersten Blick regellos erscheinenden Veränderlichkeit, die eine Art-Einteilung auf Grund der Lobenlinie unmöglich macht.

Auch die Außensättel sind übrigens oft nicht symmetrisch. Ebenso liegt der Außenlobus bei jüngeren Gehäusen nicht symmetrisch zur Außenfurche. Dabei zeigt sich, daß dies mit der Lage des Sipho zusammenhängt, der häufig in diesem Altersstadium nach dem Rande der Außenseite verschoben ist und dem der Außenlobus folgt. Mit dem Verschwinden der Außenfurche verliert auch der Sipho den Spielraum, der eine solche Verschiebung gestattete, und damit geht auch die asymmetrische Lage des Außenlobus wieder zurück.

Es bleibt noch die Frage zu erörtern, ob der Grad der Zerschlitzung und die dadurch bedingte Zierlichkeit der Loben geeignet ist, die Grundlage einer Einteilung zu geben. Auch dies glaube ich verneinen zu sollen, obwohl das mir vorliegende Material noch nicht zahlreich genug ist, um diese Frage exakt beantworten zu können. Für erledigt würde ich sie erst dann halten, wenn in einer sehr viel größeren Anzahl von Stücken die Unterscheidbarkeit einiger weniger Skulpturtypen sich besser durchführbar zeigte als die Unterscheidung verschiedener Zerschlitzungsgrade, bezw. umgekehrt. Indessen scheint mir das letztere Moment schon aus dem Grunde systematisch schlecht verwendbar, weil die Vergleichung verschiedenartig gestalteter Loben auf den Grad ihrer Zerschlitzung hin subjektiv sehr verschieden ausfallen würde. Um aber bezüglich dieses Punktes etwaigen späteren Bearbeitern neuer Aufsammlungen eine möglichst ausgedehnte Grundlage zu geben, habe ich die Lobenlinien aller gut erhaltenen Stücke dieser Art aus meinem Material, soweit sie sich frei präparieren liessen, hier abgebildet.

Diese Ausführungen werden begründen, weshalb ich nicht nach der

Digitized by Google

Lobenlinie, sondern nach der Jugendskulptur die Unterabteilungen getrennt habe. Ehe ich aber zu der genaueren Beschreibung der letzteren übergehe, will ich versuchen, eine allgemeine Charakteristik des ersten Laterallobus für die ganze Art zu geben, obwohl das nach dem oben gesagten bedeutenden Schwierigkeiten begegnet.

Bezeichnend bleiben in erster Linie die Gattungsmerkmale: die breite Form im allgemeinen, das Vorhandensein mehrerer koordinierter Äste, aber weniger oder gar keiner einander untergeordneter Verzweigungen an diesen. Auch läßt sich die Art der Verzweigungen fast immer mehr oder weniger ungezwungen auf die beiden Formen der Ur-Teilung zurückführen, die die beiden ersten Laterale im Anfangsstadium der Fig. 40 zeigen, nämlich entweder

> Zweimalige Zweiteilung des Lobus (etwa durch die Formel ausdrückbar: 2+2), vergl. *H. Wilsingi* v. K.[1])

oder:

> Dreiteilung des Lobus unter Hinzutreten eines vierten Lobus am Übergang des ersten Lateral in den Außensattel (Formel entsprechend: 1+3), vergl. v. Koenen *Neoptychites* (?) *ingens* Taf. II Fig. 8.

Letzteres ist das bei weitem häufigere bei meinen Stücken, doch kommen mannigfache Variationen dadurch zu stande, daß die relative Größe der einzelnen Sekundärsättel verschieden ist.

Hoplitoides ingens nodifer (Taf. V Fig. 8).

Von den vier hierher gehörigen Stücken meines Materials stammt I von der Elephanten- oder der Wohltmannbank, die Herkunft von II kann ich nicht genauer angeben, III ist bei Balangi, IV unterhalb Balangi gesammelt.

Die äußere Windung ist bei allen mehr oder weniger stark beschädigt, II ist außerdem teilweise verdrückt. Von der Wohnkammer sind nur bei IV Reste, etwa 1/3 Windung, erhalten, die letzte Scheidewand lag etwa bei 130 mm Radius.

---

1) Nachtrag Taf. V Fig. 2.

Digitized by Google

Maße (in mm)	I.			II.	III.			IV.		
Radius	120	33	11	100	83	37	10	112	45	14
Dicke	68	14-17[2])	6	66?	50	23	6	60	25	7
Rad. d. vor. Wind.	50	16	4,5	46	39	16	4	53	20	5,5
Dicke » » »	etwa 25	10	2,5	30?	25	11	3	26	15	3
Radius des Nabels	5[1])	2,5	1	6	6	4	1,5	5?	3	1
Breite d. Außenfurche	—	—	0,8	—	—	—	1,3	—	—	1
Rad. b. Verschwinden d. Außenfurche .	20			18	17			17		

Die ersten Jugendstadien habe ich hier nicht mit gleicher Deutlichkeit beobachten können wie bei *Hoplitoides Wohltmanni*, doch scheinen auch hier die Anfangswindungen eine ziemlich weite Nabelung zu besitzen. Auch ist ebenso wie dort der Querschnitt bei 3 mm Radius elliptisch. Die weitere Entwicklung des Querschnitts vom Auftreten der Aussenfurche bis zu ihrem Verschwinden stellt Fig. 28 dar. Das erste dargestellte Stadium (Fig. 28a) liegt $1/2$—$3/4$ Windungen nach vorwärts vom Beginn der Außenfurche an, das dritte (Fig. 28c) liegt wenig hinter der Stelle, wo auch die Abplattung der Außenseite verschwindet, das vierte endlich (Fig. 28d) gibt den eigentlich charakteristischen Querschnitt der mittleren Windungen. Die Figur zeigt deutlich das allmähliche Flacherwerden der Flanken und die gleichzeitige Zuschärfung des Gehäuses nach außen, bis jene Abflachung einer schwachen Aushöhlung Platz macht, wodurch eine kielartige Zuspitzung der Außenseite bedingt wird. Im Alter verschwindet die Höhlung der Flanken wieder mehr oder weniger vollständig.

Die Anwachsstreifung verläuft ganz ähnlich der von *Hoplitoides Wohltmanni*.

Die Skulptur besteht aus welligen Rippen, die den Anwachsstreifen folgen und von denen die meisten sowohl auf der inneren Hälfte der Flanken als am Rande der Außenseite verschwinden. Ungefähr jede dritte Rippe reicht jedoch bis zum Nabelrande und schwillt kurz vor, bezw. auf diesem zu einem wulstigen Knoten an (Taf. V Fig. 8). Auf den halben Umgang kommen etwa drei solcher Knoten und 8—9 Rippen. Diese Skulptur ist am kräftigsten zwischen etwa 15 und 40 mm Gehäuseradius. Auf den früheren Umgängen sind die Nabelknoten schwächer, z. T. kaum vorhanden, und die Rippen stehen enger, so daß auf den halben Umgang 10—12 kommen. In späteren Stadien andrerseits verschwinden Rippen und Knoten wieder vollständig, nur Stück III macht eine Ausnahme, indem bei ihm

1) am Steinkern.

2) 14 mm in den Zwischenrippenräumen, 17 von einem Nabelknoten zu dem gegenüberliegenden.

Digitized by Google

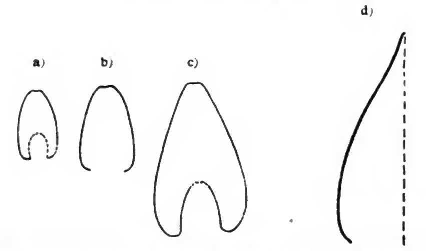


Fig. 28. Querschnitt verschiedener Windungen von Hopl. ingens nodifer. a—c) 2/1. d) Nat. Gr.

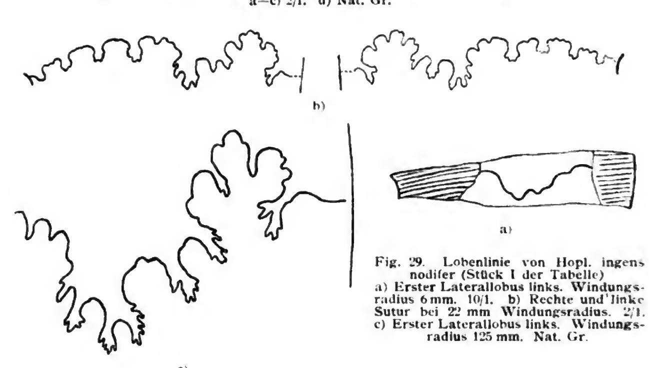


Fig. 29. Lobenlinie von Hopl. ingens nodifer (Stück I der Tabelle)
a) Erster Laterallobus links. Windungsradius 6 mm. 10/1. b) Rechte und linke Sutur bei 22 mm Windungsradius. 2/1. c) Erster Laterallobus links. Windungsradius 125 mm. Nat. Gr.

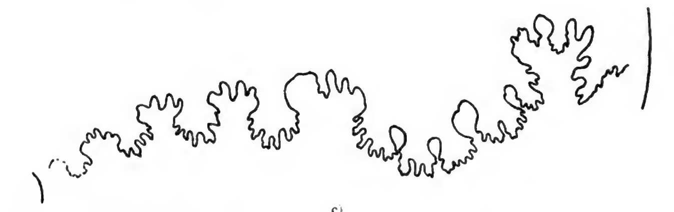


Fig. 30. Lobenlinie von Hopl. ingens nodifer, unterhalb Balangi am Mungo (Stück IV der Maßtabelle).
a) Erster Laterallobus links. Windungsradius 6 mm. 10/1. b) Linke Sutur. Windungsradius 11 mm. 2/1. c) Linke Sutur. Windungsradius 110 mm. 1/1.

Digitized by Google

a)

b)

c)

d)

Fig. 31. Lobenlinie von Hopl. ingens nodifer (Stück II der Maſstabelle).
a) Rechte Sutur bei 8 mm Windungsradius. 8/1. b) Rechte Sutur bei 15 mm Windungsradius. 4/1. c) Rechte Sutur bei 32 mm Windungsradius. 2/1. d) Erster Laterallobus links bei 90 mm Windungsradius. 3/2.



Fig. 32. Rechte Sutur von Hopl. ingens nodifer. Balangi am Mungo.
Windungsradius 28 mm. 4/1.

Digitized by Google

die oben beschriebene Skulptur, zuletzt abwechselnd aus je einer langen mit Nabelknoten endigenden und einer kurzen Rippe bestehend, bis 65 mm Radius anhält. Die folgende Viertelwindung besitzt enger gestellte, schärfer profilierte Rippen. Die späteren Gehäuseteile sind sehr ungünstig erhalten, doch scheint noch mindestens eine weitere Viertelwindung berippt gewesen zu sein.

Über die Lobenlinie habe ich bereits gesprochen[1]) und kann mich hier darauf beschränken, auf Fig. 29—32 zu verweisen.

Hoplitoides ingens costatus (Taf. V Fig. 9).

Vier Stücke meines Materials stelle ich hierhin wegen der Berippung ihrer Jugendwindungen. Die Herkunft von I kann ich nicht näher angeben, II stammt von Diki bezw. der Wohltmannbank, III von Balangi, IV vom Mungo-Ufer unterhalb Balangi.

Der erhaltene Teil des Gehäuses reicht bei den beiden ersteren bis zur Wohnkammer, von der jedoch nur unbedeutende Reste erhalten sind, auch die letzte Windung ist bei beiden bereits stark beschädigt. Die beiden anderen Stücke sind bis zu Ende gekammert, auch bei ihnen ist der äußere Umgang, zumal bei dem von Balangi, stark lädiert.

Maße (in mm):	I.			II.		III.		IV.	
Radius	102	46	11	65	9	46	11	106	14
Dicke	50	22	5,5	33	5	22	6,5	60	9
Radius d. vor. Windung	46	19	4,5	28?	4	21	5	50	6
Dicke d. vor. Windung	22	9	2	15	2	12	3,5	?	4
Radius des Nabels	3,5	?	1,5	3	1	2,5	1	11?	1
Breite der Außenfurche	—	—	1	—	1	—	1	—	1,2
Radius b. Verschwinden der Außenfurche	zw. 15 u. 20			18		15		21	
Radius am hint. Ende der Wohnkammer	220			120?					

I und III nähern sich etwas dem *H. i. nodifer*. Ich beschreibe deshalb als typisch zunächst Stück II.

Die innersten Windungen habe ich nicht herauspräparieren können, aber auch bei 7 mm Radius zeigt das Gehäuse noch fast ganz dasselbe Aussehen wie bei der vorigen Formengruppe. Überhaupt sind die Unterschiede von letzterer nicht groß. Der augenfälligste ist der Mangel von Nabelknoten und die engere Stellung der Rippen, von denen bei mittlerer Größe etwa 13 auf den halben Umgang kommen (vergl. Taf. V Fig. 8). Ferner ist der Querschnitt etwas flacher, was aus den oben angeführten Maßen

1) Siehe S. 138—140.

Digitized by Google

hervorgeht, und endlich ist die Eindrückung der Flanken etwas weniger ausgeprägt als bei *nodifer*. Im hohen Alter, bei über 100 mm Radius, verschwindet sie wieder vollständig, die Flanken werden auch auf ihrer äusseren Hälfte gewölbt und stoßen in einer stumpfen Kante zusammen (vergl. Fig. 33).

Einen Übergang zur vorigen Gruppe vermitteln die Stücke I und III. Sie tragen nur 9—10 Rippen auf dem halben Umgang, und bei I ist auch eine schwache Andeutung von Nabelknoten bei etwa 25 mm Gehäuseradius zu bemerken.

Die Lobenlinie (Fig. 34—37) zeigt auch hier recht verschiedene Ausbildung des ersten Lateral. Die oben erwähnte Inkongruenz der Sutur auf beiden Seiten des Gehäuses zeigt besonders auffällig das Stück III (Fig. 36), bei dem der erste Lateral auf der einen Seite sehr regelmäßig gebaut ist und recht gut mit v. Koenens Abbildung auf Taf. II Fig. 8 übereinstimmt, während der gegenüber liegende ihm zwar in Tiefe, Breite und allgemeiner Form gleicht, aber an seinem unteren Rande durch eine Menge kleiner Sättel in sieben etwa gleich große Zacken geteilt ist.

Hoplitoides ingens laevis (Taf. V Fig. 9).

Die drei noch übrig bleibenden Stücke zeigen eine sehr viel schwächere Skulptur der Jugendwindungen, und ich vereinige sie deshalb unter der obigen Bezeichnung.

Teile der Wohnkammer (etwa $^1/_3$ Umgang) sind nur an Stück II erhalten.

Maße (in mm):	I.	II.			III.	
Radius	70	165	76	12	76	7
Dicke	30	84	35	6	36	4,5
Radius der vorigen Windung	32	76	27?	4,5	31	3
Dicke der vorigen Windung	14	35	14	3	14	1,7
Radius des Nabels	?	5-8[1])	2	0,7	3?	1
Breite der Außenfurche	—	—	—	1	—	1
Radius beim Verschwinden der Außenfurche	üb. 15	über 18			etwa 17	
Größter erhaltener Radius	etwa 155 (stark läd.)	190			90	
Radius am hinteren Ende der Wohnkammer	—	190			—	

Der Querschnitt weicht wenig von der vorigen Gruppe ab. Was seine Veränderung mit dem Alter betrifft, so zeigen Stück I und III noch bei den größten vollständig erhaltenen Querschnitten außen eingedrückte Flan-

1) Ersteres an der Schale, letzteres am Steinkern gemessen.

Digitized by Google

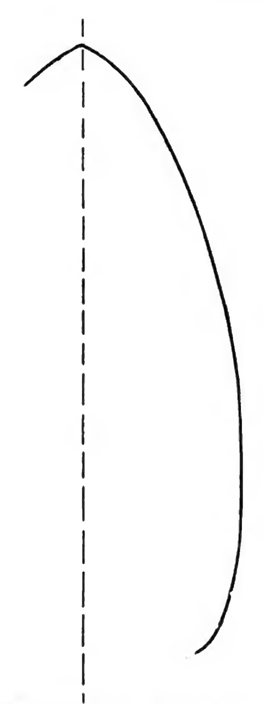
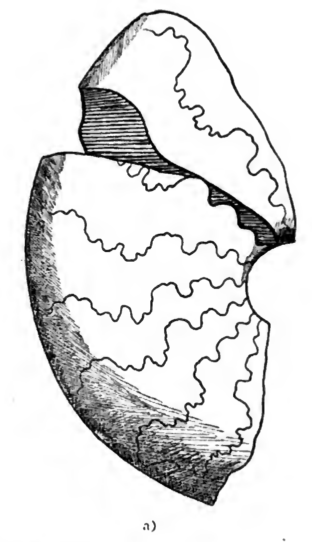


Fig. 33. Querschnitt der letzten Windung von Hoplitoides ingens costatus (Stück I der Mafstabelle). 2/3.



a)

Fig. 34. Lobenlinie von Hopl. ingens costatus (Stück I der Mafstabelle).

a) Rechte Gehäuseseite vor Auftreten der Aufsenfurche. 4/1.

b) Rechte Sutur bei 20 mm Windungsradius. 4/1.

c) Rechte Sutur bei 80 mm Windungsradius. Nat. Gr.

d) Linke Sutur bei 200 mm Windungsradius. 1/2.

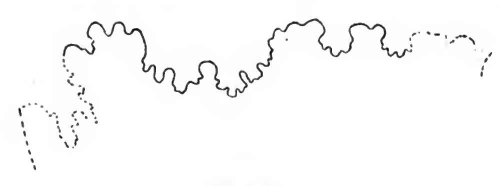


Fig. 34 b)

Digitized by Google

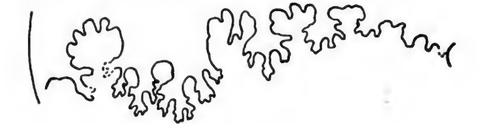


Fig. 34 c)

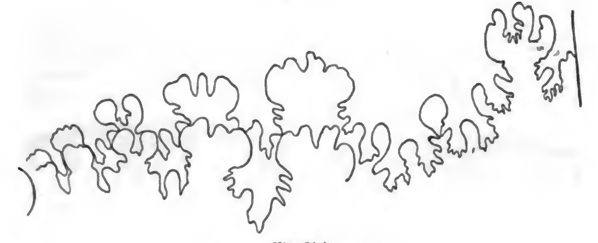


Fig. 34 d)
Erklärung siehe vorige Seite.

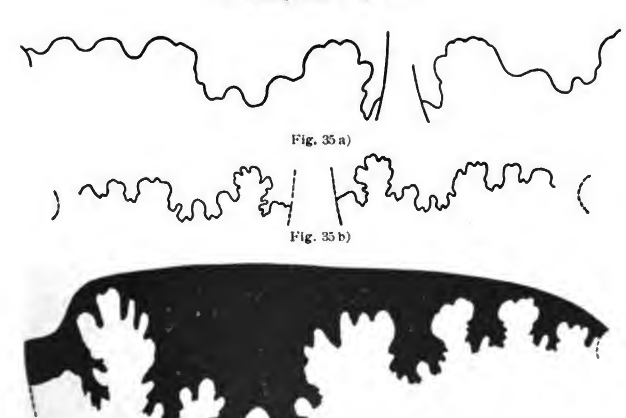


Fig. 35 a)

Fig. 35 b)

Fig. 35 c)

Fig. 35. Lobenlinie von Hopl. ingens costatus. Diki am Mungo. (Stück II der Maßstabelle.) a) Linke Sutur u. erster Laterallobus rechts bei 6 mm Windungsradius. 10/1. b) Sutur bei 22 mm Windungsradius. 2/1. c) Rechte Sutur bei 22 mm Windungsradius. 3/2.

Digitized by Google

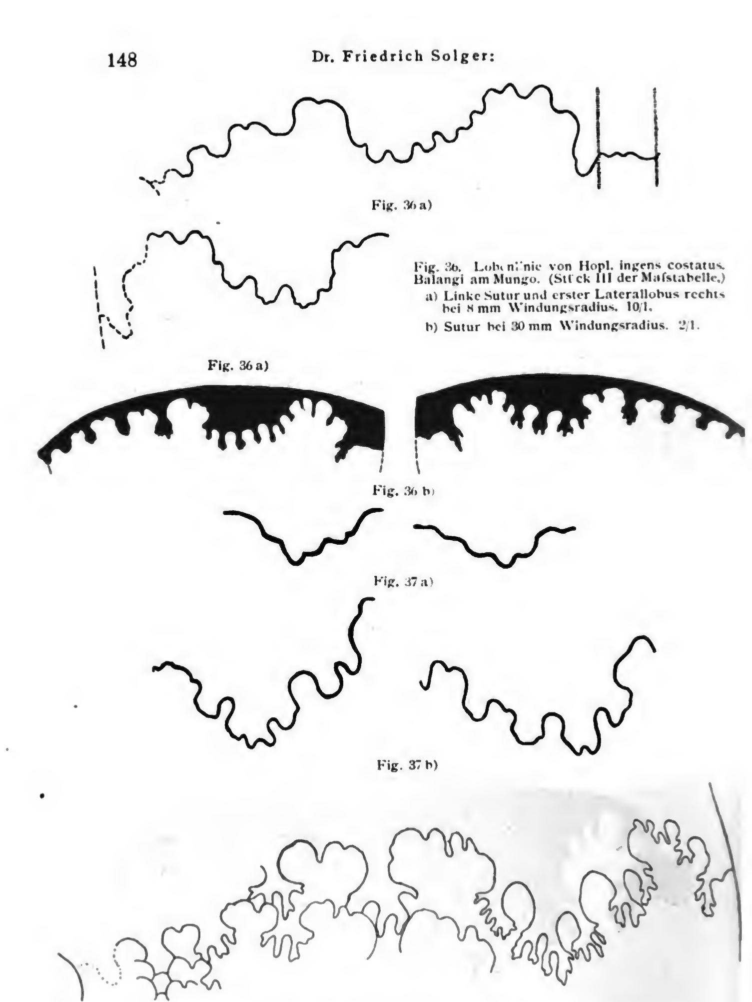


Fig. 36. Lobenlinie von Hopl. ingens costatus. Balangi am Mungo. (Stück III der Maſstabelle.)
a) Linke Sutur und erster Laterallobus rechts bei 8 mm Windungsradius. 10/1.
b) Sutur bei 30 mm Windungsradius. 2/1.

Fig. 37. Lobenlinie von Hopl. ingens costatus unterhalb Balangi am Mungo. (Stück IV der Maſstabelle.) a) Erster Laterallobus rechts und links bei 5 mm Windungsradius. 10/1. b) Desgl. bei 12 mm Windungsradius. 10/1. c) Linke Sutur bei 120 mm Windungsradius. Nat. Gr.

Digitized by Google

ken. Stück II verhält sich beim selben Radius ebenso, besitzt aber später, kurz vor der Wohnkammer, gleichmäßig gewölbte Flanken ähnlich der vorigen Gruppe (vergl. Fig. 38).

Die ersten Jugendwindungen, die sich hier gut beobachten ließen, sind genau wie bei *Hoplitoides Wohltmanni* gestaltet (vergl. Fig. 24).

Eine Skulptur fehlt auf den Jugendwindungen des Stückes I bei 25 mm Radius bereits vollständig, in früherer Jugend ist sie ähnlich wie bei *H. i. nodifer* ausgebildet mit sechs schwachen Knoten auf dem Umgang.

Stück II und III haben bei ungefähr 6 mm Radius schwache *Nodifer*-Skulptur, bei etwa 20 mm Radius schwache, am Nabel und an der Außenseite verschwindende Rippen, etwa 9—10 auf dem halben Umgang. Aber bereits bei 30 mm ist das Gehäuse glatt (Taf. V Fig. 10).

Was die Lobenlinie betrifft (vergl. Fig. 39 bis 41), so gestattete das Stück II deren Zurückverfolgung bis zu sehr frühen Stadien, auch die Innenloben konnten hier schön beobachtet werden (siehe Fig. 40 d), auffällig ist ihre Form, deren plumpe Endigung eher den Eindruck erweckt, als habe man es hier mit Sätteln zu tun und die ganze Lobenlinie sei umgedreht. Doch besitzen die Hülfsloben der äußeren Lobenlinie in allerdings noch früheren Zuständen gleichfalls eine solch beutelförmige Gestalt, und auch bei ihnen sind die kleinen lappenförmigen Lobuli durch spitz endigende Kerben getrennt.

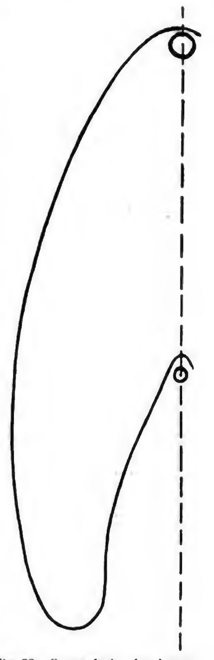


Fig. 38. Querschnitt der letzten Windung von Hopl. ingens laev. (Stück II der Maßstabelle.) 2/3.



a)



b)

Fig. 39. Lobenlinie von Hopl. ingens laevis (Stück I der Maßstabelle.)

a) Rechte Sutur und erster Laterallobus links bei 5 mm Windungsradius. 10/1.

b) Erster Laterallobus links bei 30 mm Windungsradius. 2/1.

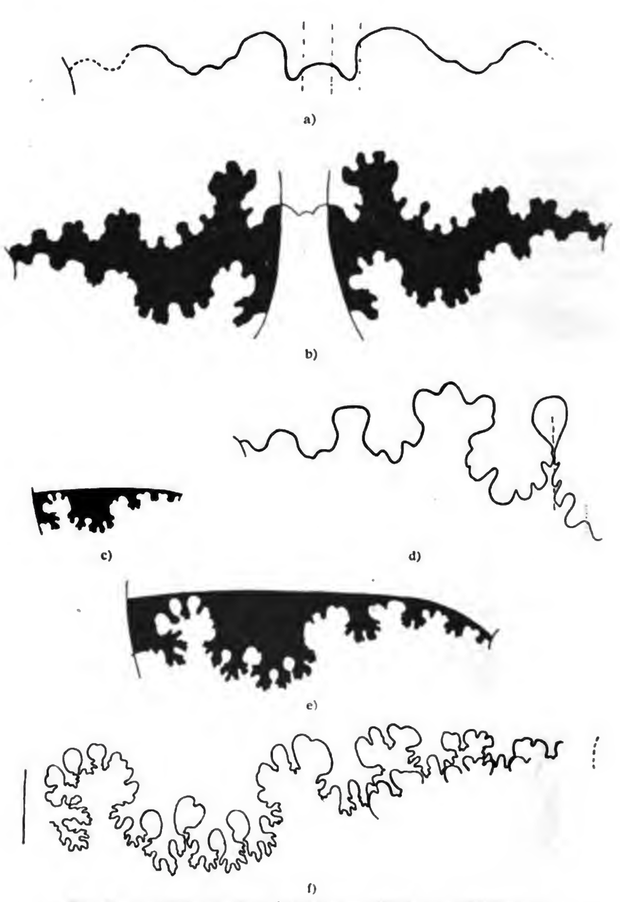


Fig. 40. Lobenlinie von Hopl. ingens laevis (Stück II der Maßtabelle.)
a) Sutur bei 3 mm Windungsradius. 15/1. b) Sutur bei 10 mm Windungsradius. 5/1. c) Rechte Sutur bei 14 mm Windungsradius. 2/1. d) Innenloben der rechten Gehäuseseite bei 14 mm Windungsradius. 10/1. e) Rechte Sutur bei 35 mm Windungsradius. 2/1. f) Rechte Sutur bei 160 mm Windungsradius. 2/3.

Digitized by Google

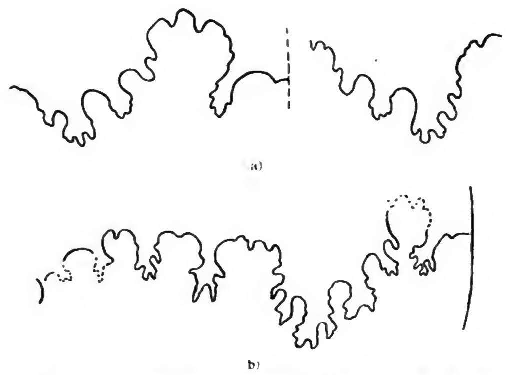


Fig. 41. Lobenlinie von Hopl. ingens laevis. (Stück III der Maßtabelle.)
a) Erste Lateralloben rechts und links bei 9 mm Windungsradius. 5/1.
b) Linke Sutur bei 80 mm Windungsradius. Nat. Gr.

Gegenseitiges Verhältnis der drei Untergruppen von Hoplitoides ingens.

Vergleicht man die Gehäuse der eben besprochenen Gruppen bis zu einem Radius von 40 mm, so fällt eine Reihe von Beziehungen auf: Die Anfangsskulptur von *nodifer* ist gleich der Endskulptur von *costatus*, die Endskulptur von *nodifer* gleich der Anfangsskulptur von *laevis*. Ganz ähnliche Typen des ersten Lateral kehren in den einzelnen Gruppen wieder. Diese Tatsachen lassen es mir zweifelhaft erscheinen, ob es sich hier wirklich um genetisch trennbare Gruppen handelt, und nicht vielmehr um einzelne morphologische Typen, die innerhalb derselben genetischen Gruppe individuell wechseln können. Ein umfangreiches neues Material würde hier gewiß dazu beitragen, einen interessanten Einblick in das wichtige Kapitel der individuellen Veränderlichkeit und im Zusammenhang damit in die physiologische Bedeutung der veränderlichen Elemente zu gewähren. Es dürfte dies einer der aussichtsvollsten Wege sein, um klarere Vorstellungen über die Beziehungen der äußeren Schalenmerkmale zu der Organisation des Ammonitentieres zu gewinnen.

Hoplitoides Koeneni n. sp. (Taf. IV Fig. 8, 9).

Von den beiden hierher gehörigen Stücken stammt I von der Elephantenbank, II von der Wohltmannbank, bezw. von Diki.

Digitized by Google

Bei ersterem Stück ist etwas mehr als 1/4 Windung der Wohnkammer erhalten, das zweite ist bis zu Ende gekammert, der letzte Umgang ist bei beiden stark lädiert.

Maße (in mm):	I.		II.
Radius	65	19	27
Dicke	28	10	14
Radius der vorigen Windung	25	8	11
Dicke der vorigen Windung	13	4,5	6
Radius des Nabels	4—3[1])	2	2,5
Breite der Außenseite	—	3	2,2
Radius b. Verschwinden der Außenfurche	29		34
Radius am hinteren Ende der Wohnkammer	65		—

Die Jugendentwicklung der Gehäuseform, zu deren Beobachtung das Stück I Gelegenheit gab, gleicht zu Anfang der von *Hoplitoides Wohltmanni.* Bei 3 mm Radius beginnt die Abplattung der Außenseite. In diesem Stadium sind die Flanken etwas flacher als bei *Hoplitoides Wohltmanni* und *ingens.*

Die weitere Entwicklung des Querschnitts (vergl. Taf. IV Fig. 8 u. 9) entspricht in den Grundzügen derjenigen von *H. ingens,* doch sind die Flanken stets etwas flacher, und die Außenseite ist wesentlich breiter als dort. Im Zusammenhang damit verschwindet die Abplattung der Außenseite erst bei einem größeren Gehäuseradius, wie aus den angeführten Maßen hervorgeht. Später tritt auch hier eine flache Eindrückung der Flanken jenseits der Projektion des vorigen Umganges ein, doch wird die Außenseite niemals so scharf wie bei *H. ingens.*

Die Anwachsstreifen verlaufen wie bei *H. Wohltmanni.*

Eine Skulptur tritt deutlicher erst bei 5 mm Gehäuseradius hervor. Sie entspricht im ganzen dem *Ingens*-Typus, mit etwa 10 flachwelligen Rippen auf dem halben Umgang, von denen jede zweite oder dritte bis zur Nabelkante deutlich zu verfolgen ist. Im Gegensatz zu *H. ingens* reichen aber nach außen alle Rippen in mäßiger Stärke bis dicht an die Außenseite, so dass sie an der Vorwärtsbiegung der Anwachsstreifung deutlich teilnehmen. Diese Art der Berippung bleibt längere Zeit bestehen und verschwindet erst etwa gleichzeitig mit der Abplattung der Außenseite (Taf. IV Fig. 8).

Während zwischen beiden Stücken in diesen Merkmalen gute Übereinstimmung herrscht, weichen die Lobenlinien wiederum in der Form und Zerschlitzung des ersten Lateral erheblich von einander ab (Fig. 42 u. 43), doch ist ihnen gemeinsam die Entwicklung von nur 2—3 Hülfsloben, von

1) Je nach der Messung am Steinkern oder der Schale.

Digitized by Google

denen der dritte bereits dicht an der Nabelkante sitzt. Auch hier erscheint die Variabilität des ersten Lateral gegenüber der Menge der übereinstimmenden Merkmale für die Systematik unwesentlich.

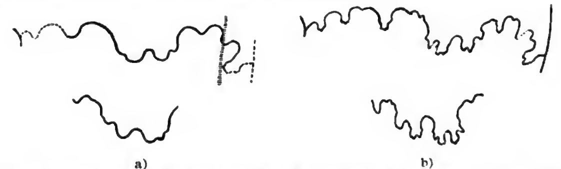


Fig. 42. Lobenlinie von Hopl. Koeneni n. sp. Elephantenbank am Mungo. (Stück I der Maßstabelle.) a) Linke Sutur und erster Laterallobus der rechten Sutur bei 4 mm Windungsradius. 10/1. b) Desgl. bei 23 mm Windungsradius. 2/1.

Hoplitoides gibbosulus v. Koenen sp.

1897. Pulchellia gibbosula v. Koenen, Fossilien der Unteren Kreide vom Ufer des Mungo, S. 9, Taf. I Fig. 5.

1898. Pulchellia (?) gibbosula v. Koenen, Nachtrag, S. 53, 58.

a) b)

Fig. 43. Lobenlinie von Hopl. Koeneni n. sp. Diki am Mungo. (Stück II der Maßstabelle.) a) Linke Sutur bei 12 mm Windungsradius. 2/1. b) Rechte Sutur b. 18 mm Windungsradius. 2/1.

Bereits v. Koenen selbst spricht in seiner zweiten Arbeit die Vermutung aus [1]), daß dieser von ihm ursprünglich zu den *Pulchellien* gerechnete Ammonit ein *Hoplitoides* sei, und vielleicht nur die Jugendform eines solchen darstelle. Letztere Vermutung findet sich freilich nicht bestätigt. Es handelt sich bei der v. Koenenschen Abbildung jedenfalls nicht um eine Jugendform, sondern um ein ausgewachsenes Exemplar einer kleinen Art, die in der Jugend typische *Hoplitoides*-Entwicklung besitzt, auf der abgebildeten Wohnkammer aber von den übrigen *Hoplitoiden* durch den Querschnitt und die Skulptur abweicht.

Ich habe von dem *H. gibbosulus* s. str., der der v. Koenenschen Abbildung in Gestalt und Lobenlinie entspricht, hier drei Stücke meines Materials als *H. gibbosulus bipartitus* abgetrennt, weil der erste Laterallobus sich durch seine deutliche Abschnürung am oberen und Zweiteilung am unteren Ende weit von der Abbildung bei v. Koenen entfernt, und weil das besterhaltene Stück dieses Typus an der letzten Scheidewand bedeutend größer ist als die Stücke des anderen Typus.

1) Nachtrag S. 58.

Digitized by Google

Hoplitoides gibbosulus s. str.

1897. Pulchellia gibbosula v. Koenen, Fossilien der Unteren Kreide vom Ufer des Mungo. Taf. I Fig. 5.

Hierher gehören zwei Stücke meines Materials sicher, beide noch Teile der Wohnkammer zeigend. Die Herkunft von I kann ich nicht genau angeben, II stammt von der Elephantenbank oder der Wohltmannbank.

Unter III führe ich noch die Maße eines vom Mungoufer unterhalb Balangi stammenden Stückes an, dessen Jugendentwicklung eine Zugehörigkeit zu der vorliegenden Gruppe wohl möglich erscheinen läßt, dessen Altersstadien aber nicht erhalten sind, so daß eine sichere Bestimmung



Fig. 44. Hopl. gibbosulus s. str. (Stück I der Maßstabelle.) Sutur bei 24 mm Windungsradius. 2/1.





Fig. 45. Hopl. gibbosulus s. str. (Stück II der Maßstabelle.) Rechte und linke Sutur bei 21 mm Windungsradius. 2/1.



Fig. 46. Erste Lateralloben rechts und links von Hopl. gibbosulus s. str. (Stück II der Maßstabelle.) Windungsradius etwa 17 mm. 2/1.

unmöglich ist. Es besitzt zwei Hülfsloben, die Form des ersten Lateral ist in Fig. 46 dargestellt.

Maße (in mm):	I.		II.		III.
Radius	22	9	24	11	20
Dicke	12	5	14	6	0,5
Radius der vorigen Windung	0	3,5	10	4	8
Dicke der vorigen Windung	5	2	6	2,5	4
Radius des Nabels	1,5	1	2	1	2
Breite der Außenseite	3,5	2	4	2	2,5
Radius an der letzten Scheidewand	26		25		
Erhaltener Teil der Wohnkammer	1/2 Umgang		1/2 Umgang		

Die Jugendentwicklung beginnt auch hier nach involuter Anfangswindung mit ziemlich weitnabeliger Aufrollung und rundem, allmählich höher und elliptisch werdendem Querschnitt. Bei etwa 3 mm Radius ist die Außenseite bereits etwas abgeplattet. Die weitere Entwicklung unter-

Digitized by Google

scheidet sich jedoch von der der bisher beschriebenen Art insofern, als die nun folgende Abflachung der äußeren Hälfte der Flanken eine Störung dadurch erfährt, daß die dickste Stelle des Gehäuses, die bisher innerhalb der Projektion der vorhergehenden Windung lag, allmählich etwas nach außen rückt. So wird das äußere flache Stück der Flanken immer kürzer, die Außenseite behält ihre Breite und bekommt schließlich auf der Wohnkammer einen breit gerundeten Querschnitt[1]).

Die Skulptur ist ziemlich schwach auf den inneren Windungen, etwas stärker auf den äußeren. Die Anwachsstreifen sind ähnlich gebogen wie bei den übrigen *Hoplitoides*-Arten, aber im ganzen weniger nach vorn gerichtet. Die Rippen folgen ihnen. Jede zweite oder dritte ist bis zum Nabel durchgeführt, in dessen Nähe sie einen schwachen Knoten bildet. Die dazwischen liegenden Rippen sind auf der inneren Hälfte der Flanken verwischt. Außen reichen alle Rippen, von denen etwa neun auf dem halben Umgang stehen, bis auf den Rand der Außenseite herauf, wo sie zu einer Art stumpfem Knoten anschwellen.

Die auf der Wohnkammer des bei v. Koenen abgebildeten Stückes deutlich hervortretende Rückwärtsbiegung der Rippen, der übrigens der Verlauf der Anwachsstreifung nicht folgt, ist an meinen Exemplaren kaum oder gar nicht vorhanden, dagegen stehen, besonders bei Stück II, die Rippen auf der Wohnkammer etwas enger. Bei Stück I ist die gesamte Skulptur auf der Wohnkammer sehr abgeschwächt.

Bezüglich der Lobenlinie (Fig. 44 u. 45) habe ich v. Koenens Beschreibung wenig hinzuzufügen. Die Teilung des ersten Lateral ist auch hier variabel, auch leitet die eine Seite des Stückes I (Fig. 44) zu *H. gibbosulus bipartitus* hinüber. Charakteristisch für die vorliegende Gruppe bleibt jedoch immer die breite Form des ersten Laterals und das Ansteigen seines in viele Zacken zerfallenden Randes gegen die Außenseite hin. v. Koenen gibt in seiner Beschreibung vier Hülfsloben an. Das ist aber bei dem von ihm abgebildeten Stück nur auf der einen Seite der Fall, auf der anderen liegt bereits der dritte Auxiliarlobus dicht an der Naht. Letzteres ist auch bei meinen Stücken zu beobachten. Die Vierzahl scheint auch an jener einen Sutur nur dadurch bedingt zu sein, daß zwei die Hülfssättel teilende Sekundärloben etwas stärker ausgebildet sind und wie Hülfsloben erscheinen.

Hoplitoides gibbosulus bipartitus (Taf. IV Fig. 10).

1897. Pulchellia gibbosula v. Koenen, Fossilien der Unteren Kreide vom Ufer des Mungo. S. 9 (nur das nicht abgebildete Stück).

Unter diesem Namen trenne ich von der vorigen Gruppe zwei Stücke meines Materials und das bei v. Koenen nicht abgebildete Exemplar

[1]) Vergl. v. Koenens Abbildung.

Digitized by Google

der Wohltmannschen Aufsammlungen (Fig. 47). Ich unterscheide sie von der vorigen Gruppe wegen der deutlichen Zweiteilung des ersten Laterallobus und dessen schmaler, oben mehr oder weniger zusammengezogener Form, die aus Fig. 47 u. 48 ersichtlich ist.

Eine nähere Beschreibung verlohnt nur bei dem einen von Balangi stammenden Stücke (Taf. IV Fig. 10).

Im Gegensatz zu den übrigen Exemplaren dieser Art liegt seine letzte Scheidewand erst bei 60 mm Radius. Von der Wohnkammer sind nur unwesentliche Reste erhalten.

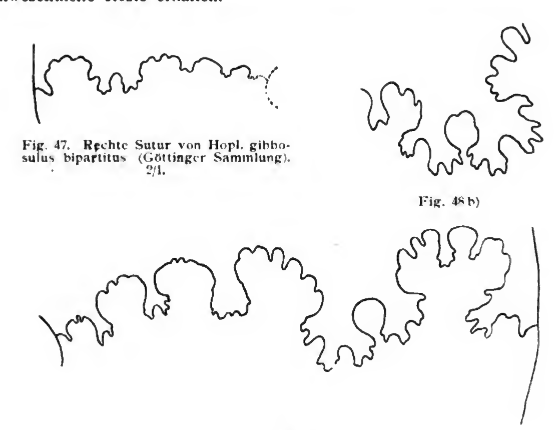


Fig. 47. Rechte Sutur von Hopl. gibbosulus bipartitus (Göttinger Sammlung). 2/1.

Fig. 48 b)

a)

Fig. 48 Hopl. gibbosulus bipartitus (Taf. IV Fig. 10). a) Linke Sutur und b) erster Laterallobus rechts bei 50 mm Windungsradius. 2/1.

Maße der letzten Windung:

Radius	60 mm
Dicke	30 »
Breite der Außenseite:	
über einem Rippenpaare	11 »
zwischen zwei Rippenpaaren	8 »
Radius des Nabels	6 »

Der letzte halbe gekammerte Umgang zählte etwa elf äußere Rippen und vier radial stark verlängerte stumpfe Nabelknoten. Die dickste Stelle des Gehäuses liegt bei diesem Radius ziemlich genau auf der Mitte der Flanken, ein wenig näher dem Nabel.

Digitized by Google

Maße früherer Windungen (in mm):

Radius	48	15
Dicke		8
Radius der vorigen Windung	20	6
Breite der Außenseite		2
Radius des Nabels		2

Die dickste Stelle des Gehäuses fällt bei 15 mm Radius in die Projektion des Außenrandes der vorigen Windung. Die Rippen stehen in diesem Entwicklungsstadium enger, sieben auf 1/4 Umgang, und auch die längeren sind nach dem Nabel zu schwächer entwickelt, auch läßt der Außenrand keine Andeutungen von Knoten erkennen.

Die Anfangswindungen unterscheiden sich in Querschnitt und Nabelung nicht von denen der übrigen Hoplitoiden.

Die beiden anderen Stücke schließen sich in der Lobenlinie, besonders in der Form des ersten Laterallobus, recht gut an das beschriebene Exemplar an. Was den Querschnitt betrifft, so ist das eine, nur in seinen Jugendwindungen erhaltene Stück verhältnismäßig dicker, das andere verhältnismäßig schmaler als das Stück von Balangi. Folgende Maße des schmaleren Stückes seien angeführt:

Radius der Windung	41 mm
Dicke der Windung	18 »
Breite der Außenseite:	
über einem Rippenpaare	4 »
zwischen zwei Rippenpaaren	2,5—3 »
Radius des Nabels	3 »
Radius der vorigen Windung	17 »
Dicke der vorigen Windung	7 »

Familie der Prionotropiden.

Tissotia Douvillé.

Gekielte Ammoniten mit ceratitenähnlicher Lobenlinie, Sättel 3—5 an der Zahl, breit, Lateralsättel ganzrandig, der Externsattel durch einen oder mehrere Sekundärloben geteilt, Loben am Ende etwas verbreitert und dort gezackt, nicht verzweigt.

Typus: *T. Tissoti* Bayle sp.

Douvillé[1]) stellte die Gattung *Tissotia* 1890 auf für die bis dahin zu *Buchiceras* Hyatt gerechneten *Am. Tissoti, Ewaldi, Robini, Fourneti* und gibt als Merkmale an:

---

1) Douvillé, Classification des cératites de la craie. Bull. d. l. Soc. géol. d. France. 3. Sér. XVIII. 1890. S. 283.

Digitized by Google

»Außenseite mit glattem oder gekörntem Kiel, oft beiderseits von einer Knotenreihe oder einem Kiel begleitet. Loben ziemlich schmal und an ihrem unteren gezähnelten Rand verbreitert, 3—4 Sättel, breit, gerundet, nicht gezähnelt, Außensattel stets durch Sekundärlobus geteilt.«

Indem ich auch Formen mit fünf Sätteln, mit gezähnelten Auxiliarsätteln, mit breiten Loben und mit mehreren Sekundärloben im Außensattel noch in die Gattung einbeziehe, weiche ich in obiger Diagnose von ihm ab. Ich kann aber in einer größeren oder geringeren Breite der Loben, wo es sich um einen von allen sonst bekannten Suturformen so bestimmt geschiedenen Lobentypus handelt, kein Gattungsmerkmal sehen. Ferner ist die Anzahl der Sekundärloben im Externsattel ein so untergeordnetes Merkmal, daß z. B. die sowohl von Peron[1]) als von Fallot[2]) als Varietäten derselben Art betrachteten Formen *T. Ewaldi* und *Robini* nach Grossouvre[3]), der beide daraufhin allerdings artlich trennt, sich hierin unterscheiden.

Die noch übrigbleibenden Unterschiede der oben benutzten Definition von derjenigen Douvillés beziehen sich lediglich auf die Auxiliarelemente der Lobenlinie. Nach den Erfahrungen von Nicklès[4]) an *Pulchellien* der unteren Kreide Spaniens, sowie nach dem, was diesbezüglich bei der Gattung *Hoplitoides*[5]) beobachtet werden konnte, erscheint das Auftreten von Zacken am Auxiliarsattel, bezw. die Vergrößerung eines dieser Zacken zum Auxiliarlobus und die dadurch bedingte Abtrennung eines zweiten Auxiliarsattels nicht einmal als Artmerkmal, wenn sich nicht an einem entsprechend zahlreichen Material die Konstanz dieses Verhaltens unmittelbar nachweisen läßt. Zudem führt Redtenbacher[6]) bei Beschreibung eines *Amm. cf. Ewaldi*, einer zweifellosen *Tissotia*, die ihm in 54 Exemplaren von der Schmolnauer Alp vorlag, die Tatsache an, daß statt der gewöhnlichen vier Sättel zuweilen auch fünf vorkämen.

Ich bin in der Begründung meiner Definition etwas eingehender gewesen, da Peron[7]) gegenüber Douvillé[8]) selbst und Grossouvre eifrig den Standpunkt vertreten hat, man möge diese Gattung nicht zu weit fassen. Vor allem meint er, dieser Gruppe dürften nur Formen mit ganzrandigen Sätteln zugerechnet werden; doch handelt es sich dabei mehr um

---

1) Péron, Moll. foss. d. terr. crét. d. l. Tunişie S. 5.
2) Étude géol. s. l. étages moy. et sup. du terr. crét. d. l. Sud-Est d. l. France S. 237.
3) Am. d. l. craie sup. S. 37 u. 40.
4) Nicklès, Contr. à la Pal. d. S.-E. de l'Espagne. Néocomien. S. 47.
5) Vergl. S. 121 u. 155.
6) Abhandl. d. Wiener Reichsanstalt, Bd. V. S. 98.
7) Amm. d. crét. sup. d. l'Algier S. 57.
8) l. c. Taf. XVIII Fig. 2 u. 3.

Digitized by Google

die Lateralsättel und ich widerspreche seiner Systematik nicht, wenn ich die Forderung der Ganzrandigkeit nicht auf den Auxiliarsattel ausdehne, zumal Peron selbst die Lobenlinie einer *Tissotia Tissoti* mit gezacktem Auxiliarsattel abbildet [1]).

In obiger Fassung umschließt die Gattung *Tissotia* Formen aus dem Coniacien Frankreichs, aus den Gosauschichten der Schmolnauer Alp und aus untersenonen Schichten von Algier und Tunis.

Tissotia latelobata n. sp.

Zwei Stücke liegen mir vor von der Wohltmannbank, bezw. Diki. An dem einen fehlt die Wohnkammer ganz, an dem andern beträgt sie etwas mehr als einen Viertel-Umgang und hat wohl noch weiter gereicht. Die äußere Windung ist bei beiden ziemlich beschädigt.

Maße:		I.	II.
Radius (an der letzten Scheidewand)	etwa	67 mm	78 mm
Dicke	»	27 »	37 »
Radius der vorigen Windung . . .	»	28 »	38 »
Dicke der vorigen Windung . . .	»	12 »	17 »

Der Nabel ist am Steinkern sehr eng und wird durch die Schalenmasse ganz ausgefüllt.

Auf dem letzten Umgang ist das Gehäuse glatt, die Stelle größter Dicke liegt wenig ausserhalb der Projektion der vorhergehenden Windung. Von ihr fallen die Flanken nach außen nahezu eben ab und treffen in einer scharfen Kante zusammen. Nach dem Nabel zu nimmt das Gehäuse nur wenig an Dicke ab bis zu der kurz gerundeten Nabelkante (siehe Fig. 49 a).

Deutlichere Skulptur zeigt die vorletzte Windung, die ich von dem zweiten Stück abbilde.

Der Querschnitt ist hier ein wenig anders als auf der letzten Windung: Die dickste Stelle des Gehäuses liegt dicht am Nabel. Von da fallen die Flanken nach außen zuerst langsam, dann etwas schneller ab und zeigen nahe der Außenseite eine flache Eindrückung, wodurch die Außenseite noch schärfer zugespitzt wird. Die Anwachsstreifen laufen vom Nabel radial aus, bilden in der Projektion der vorigen Windung einen flachen, nach vorn hohlen Bogen, biegen dann etwas zurück und bilden einen zweiten derartigen Bogen auf der äußeren Hälfte der Flanken, treffen aber schließlich radial oder schwach rückwärts gerichtet auf die Außenkante. Auf der äußeren Hälfte der Flanken folgen der Anwachsstreifung flache Wellen, die man kaum als Rippen bezeichnen kann. Sie sind am stärksten in der

---

1) l. c. Taf. XVIII Fig. 1 u. 3.

Digitized by Google

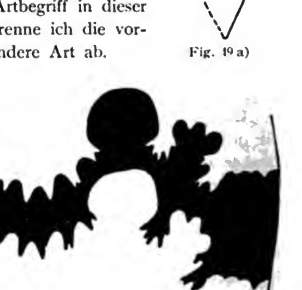
Zurückbiegung des äußeren Bogens der Anwachsstreifen; nach außen brechen sie dann rasch ab, so dass eine undeutliche Knotenbildung zustande kommt. Auf dem halben Umgang stehen 11—12 solcher »Rippen«.

An dem ersten Exemplar ist diese Skulptur bedeutend schwächer. Dafür gelang es mir hier, ein Stück einer früheren Windung mit 4—7 mm Radius freizulegen. Die Flanken sind hier stärker gewölbt, der Kiel hat einen stumpferen Querschnitt, ist aber von deutlichen, wenn auch schwachen Einsenkungen der Flanken beiderseits begleitet. Auf der äußeren Hälfte der Flanken sind schwache Buckel bemerkbar, 5—6 auf ¹/₄ Windung. Jedem dritten etwa entspricht ein schwacher, radial verlängerter Nabelknochen.

Die Lobenlinie dieses Stückes ist auf Taf. IV in Fig. 6 mit dargestellt, die des andern weicht nur unbedeutend von ihr ab bezüglich der Auxiliargegend und in der Zackung des ersten Lateral (vergl. Fig. 49 b).

Der verhältnismäßig große Raum, den die Auxiliarelemente einnehmen und die dadurch bedingte äußerliche Lage der Lateralloben, sowie die breite Gestalt des ersten Lateral, zumal im Alter, unterscheidet die vorliegende Art von den meisten andern *Tissotien.* Ihrer äußeren Form nach entspricht sie am meisten *T. Ficheuri* Grossouvre[1]), doch ist hier die Lobenlinie wesentlich anders gestaltet, zumal der Außensattel. Immerhin sind die Unterschiede gering. Da aber Grossouvre wie Peron, die beiden intensivsten Bearbeiter der Tissotien, den Artbegriff in dieser Gattung sehr eng gefaßt haben, so trenne ich die vorliegende Form ebenfalls lieber als besondere Art ab.

Fig. 49 a)



b)

Fig. 49. Tissotia latelobata n. sp. Diki. a) Querschnitt. b) Lobenlinie. 2/1.

1) Am. de l. craie sup. S. 35.

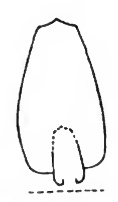
Digitized by Google

Tissotia polygona n. sp.

Das einzige Exemplar, von der Elephantenbank stammend, ist als Steinkern erhalten. Es zeigt noch eine Viertelwindung der Wohnkammer, doch läßt sich nicht erkennen, ob der Mundrand erhalten ist. Die inneren Windungen sind zerstört.

Maße der letzten Windung:

Radius (am Ende)	35 mm
Dicke	18 »
Radius der vorigen Windung . .	15 »
Dicke der vorigen Windung . . .	6 »
Radius des Nabels	4 »
Breite der Außenseite (am Ende) .	6 »
Breite der Außenseite (am Anfang)	3 »



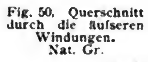


Fig. 50. Querschnitt durch die äufseren Windungen. Nat. Gr.



a)

b)

Fig. 51. Linke Sutur bei 18 mm Windungsradius. 2/1. a) Äufsere Loben. b) Innenloben.

Fig. 50—51. Tissotia polygona n. sp.

Das Stück ist etwas verdrückt, so daß die obigen Maße entsprechend unzuverlässig sind. Dasselbe gilt von dem Querschnitt, den Fig. 50 zeigt.

Der letzte Umgang ist glatt, die Außenseite mit einem Kiel versehen, der im Querschnitt einen Winkel von etwa 120° zeigt und von zwei Seitenkanten begleitet wird. Die Flanken sind nur wenig gewölbt, die größte Dicke des Gehäuses liegt nahe am Nabel.

Die Lobenlinie (Fig. 51) besitzt keine Auxiliarelemente[1]) und unterscheidet dadurch diese Art von allen übrigen Tissotien.

Pseudotissotia Peron.

Gehäuse flach oder aufgebläht, Außenseite scharf, stets gekielt, z. T. noch mit zwei Seitenkielen versehen. Nabel meist eng. Skulptur, wenn

1) Der einzige als Hülfslobus zu deutende Zacken sitzt auf der Nabelkante.

Digitized by Google

vorhanden, ähnlich *Tissotia*. Lobenlinie mit vier Sätteln von einfacher Gestalt, aber alle gezackt oder durch einen einfachen Sekundärlobus geteilt. Loben unregelmäßig gezackt, teils tief und in einer Spitze endigend, teils durch einen kleinen Sekunärsattel gespalten.

Als Typus dürfte *Pseudotissotia Galliennei* zu betrachten sein, da es die erste Art ist, die Peron unter diesem Gattungsnamen beschreibt.

Die Gattung wurde 1896 von Peron[1]) aufgestellt, dem die obige Definition mit wenigen Kürzungen entnommen ist. Er wollte auf diese Weise die Formen mit nicht ganzrandigen Sätteln aus der Gattung *Tissotia* aussondern, einerseits um dem Begriff »*Tissotia*« seine klare Umgrenzung zu erhalten, und andererseits aus stratigraphischen Gründen, da er meinte beobachten zu können, daß die *Pseudotissotien* im Turon vorkämen, *Tissotia* aber erst an der Basis des Senon.

Legt man auf absolute Ganzrandigkeit der Lateralsättel dies entscheidende Gewicht, dann muß die unten als *Pseudotissotia Philippii n. sp.* beschriebene Art von *Tissotia* abgetrennt und dieser Gattung zugerechnet werden, obwohl nur geringe Andeutungen einer Zackung an den Sätteln wahrnehmbar sind und die Lobenlinie im ganzen mehr an die von *Tissotia Tissoti* als von *Pseudotissotia Galliennei* erinnert. Es liegt also eher eine Zwischenform zwischen *Tissotia* und *Pseudotissotia* vor, doch paßt der Wortlaut der Gattungsdefinition für die letztere Gruppe immerhin gut auf die Kameruner Art.

Pseudotissotia Philippii n. sp.

Das einzige Stück stammt von Balangi. Der letzte Umgang war stark beschädigt, so daß ich ihn vollständig abpräparierte. Der vorletzte Umgang ist in Taf. IV Fig. 7 dargestellt. Der Querschnitt ist dem von *Tissotia latelobata* sehr ähnlich.

Maße der abgebildeten Windung in mm:

Radius	54
Dicke	24
Radius der vorhergehenden Windung	21
Dicke der vorhergehenden Windung	10
Radius des Nabels	4

Die Außenseite ist scharf, die Flanken zu beiden Seiten schwach eingedrückt. Die dickste Stelle des Gehäuses liegt unweit des Nabels. Die Anwachsstreifen verlaufen wie bei *Tissotia latelobata*, so weit sich das nach dem Steinkern beurteilen läßt. Ihnen folgen flachwellige Rippen, die nur auf der äußeren Hälfte der Windung deutlich sind und nach dem Kiel wie nach dem Nabel zu allmählich verlaufen. Jeder zweiten bis dritten

1) Amm. du crét. sup. de l'Algérie S. 26.

Digitized by Google

entspricht eine schwache, radial verlängerte Anschwellung am Nabel. Auf den Umgang kommen 15—16 Rippen. Nach der Mündung zu wird diese Verzierung schwächer.

Die Lobenlinie ist in Fig. 52 abgebildet. Bemerkenswert ist die Breite des Außensattels. Der erste Lateral liegt etwa auf der Mitte der Flanken. Der zweite Lateral und der Auxiliarlobus sind wesentlich kleiner als der erste Lateral. Von *Tissotia* weicht die Sutur ab durch einzelne Zacken in den Lateralsätteln und durch die Zähnelung des ersten Laterals, die bis an dessen oberes Ende hinaufreicht. Indessen sind die Sättel bei weitem nicht so stark gezackt wie bei den von Peron abgebildeten typischen *Pseudotissotien.*



Fig. 52. Pseudotissotia Philippii. Balangi am Mungo. Linke Sutur, 40 mm Windungsradius. 2/1. (Die Zackung des ersten Lateralsattels ist in Wirklichkeit stärker.)

Barroisiceras Grossouvre em. Solger.

Gehäuse hochmündig und ziemlich eng genabelt, abgesehen von den Altersstadien einiger Formen. Außenseite mit einem glatten oder gekörnten Kiel und beiderseits von einer Knotenreihe oder einer glatten Kante begleitet.

Seiten glatt oder mit Faltenrippen bedeckt, Nabelknoten und eine Reihe Mittelknoten zuweilen vorhanden, beide in geringerer Anzahl als die Randknoten, nach denen sie Faltenrippen aussenden.

Lobenlinie mit drei etwa gleich hohen Sätteln, zuweilen noch mit dem Beginn eines vierten. Lobenformen plump, an ihrem ganzen Umfang gezackt oder auch in kurze gezackte Äste auslaufend. Erster Lateral auf der äußeren Seite stärker gegliedert als auf der inneren (Nabelseite). Sättel rundlich, mehr oder weniger paarig geteilt.

Typus: *Barroisiceras Haberfellneri* F. v. Hauer sp.

Grossouvre[1]) faßte 1894 unter dem Gattungsnamen *Barroisiceras* Formen zusammen, die nahe mit *Tissotia* verwandt sein sollten, sich aber von letzterer Gattung unterschieden durch geringere Lobenzahl, durch

1) Am. d. l. craie sup. S. 50.

Digitized by Google

stärkere Zerschlitzung der Sutur und durch eine unsymmetrische Zweiteilung des Außensattels [1]), doch so, daß umgekehrt wie bei *Tissotia* der größere Teil des Sattels nach außen läge.

Abgrenzung von *Tissotia*.

Der Vergleich mit *Tissotia* verliert leider an Anschaulichkeit dadurch, daß Grossouvre letztere Gattung dabei erheblich weiter faßt als wenige Seiten vorher bei ihrer eingehenden Besprechung, indem er ihr beispielsweise auch *Pulchellia Chalmasi* zurechnet, eine von Nicklès aus dem spanischen Neocom beschriebene Form [2]). Was ferner die geringere Lobenzahl gegenüber *Tissotia* betrifft, so besitzt *Barroisiceras Haberfellneri* nach Grossouvres eigener Zeichnung drei Sättel, was nach Douvillés Definition [3]) nicht gegen *Tissotia* sprechen würde und was auch bei der oben beschriebenen *Tissotia polygona* n. sp. tatsächlich vorkommt. Vergleicht man aber die von Grossouvre als synonym mit *B. Haberfellneri* betrachteten Formen bei Redtenbacher [4]) und Schlüter [5]), so findet man auch noch den Beginn eines vierten Sattels. Auch liegt bei Schlüters Abbildung die Teilung des Außensattels in dessen äußerer Hälfte.

Die Abgrenzung von *Tissotia* beruht also nur auf ziemlich unbestimmten Unterschieden in der Sutur. Indessen kannte Grossouvre die Lobenlinie nur von *B. Haberfellneri*. Die drei weiteren Arten, die er seiner neuen Gattung einreiht, stellt er hierher auf Grund äusserer Schalenmerkmale ohne Kenntnis des Sutur. Er hat also offenbar für die Gruppe des *Barroisiceras Haberfellneri* auch eine Reihe anderer Merkmale als entscheidend angesehen, die er nicht angibt.

Unterschiede von anderen Gattungen.

Ich habe mich deshalb bemüht, die besonderen Eigenschaften des *Barroisiceras Haberfellneri* und seiner Verwandten zu präzisieren, die die Abgrenzung einer besonderen Gruppe rechtfertigen. Das Ergebnis dieses Versuches ist die an den Anfang der Gattungsbesprechung gestellte Diagnose. Ich möchte sie an dieser Stelle nur noch ergänzen durch Hervorhebung der Merkmale, die die vorliegende Gattung von den ihr nahestehenden, ursprünglich unter dem gemeinsamen Begriff *Schlönbachia* mit ihr vereinigten Formengruppen trennt. Es sind dies die Gattungen *Gauthiericeras* Gross., *Mortoniceras* Meek, *Tissotia* Douvillé. Letztere, in der ursprünglichen Douvilléschen Fassung, die wohl zweckmäßig beibehalten wird, steht *Barroisiceras* sehr nahe in der äußeren Form und der Skulptur, unterscheidet sich aber davon durch die Form der Loben und die ganz-

1) Bei Grossouvre steht „selle interne“, dem ganzen Zusammenhange nach kann aber nur der Außensattel gemeint sein.

2) Nicklès l. c. S. 16.

3) Bull. Soc. Géol. Fr. 3. Sér. XVIII. 1890. S. 283.

4) Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. t. V. p. 101. Taf. XXIII Fig. 2 u. 3.

5) Schlüter, Cephalopoden d. ob. dtsch. Kreide S. 151. Taf. XL Fig. 13—16.

Digitized by Google

randigen Sättel. *Mortoniceras* Meek[1]) (Gruppe des *Am. texanus* Roemer.) ist von unserer Gattung durch weitere Nabelung und ungegabelte Rippen getrennt. Die Nabelknoten sind bei dieser Gruppe in derselben Zahl vorhanden wie die Randknoten. Am nächsten dürfte noch *Gauthiericeras* Gross.[2]) (Gruppe des *Am. Margae* Schl.) stehen, doch ist diese Gattung von Jugend auf evoluter, beiderseits des Kiels ist eine schwache Furche angedeutet und die Lobenlinie fällt nach dem Nabel zu stärker ab.

Trennung der Arten.

Die Unterscheidung einzelner Arten innerhalb der so umgrenzten Gattung begegnet den gleichen Schwierigkeiten wie bei *Hoplitoides,* da Grossouvre[3]) eine außerordentliche Veränderlichkeit der äußeren Merkmale beobachtete und innerhalb der einen Art *Barroisiceras Haberfellneri* eine ganze Reihe der abweichendsten Spielarten durch Übergänge mit einander verbunden fand, so daß er sich veranlaßt sah, nicht weniger als fünf bis dahin unterschiedene Arten zusammenzuziehen. So beschreibt er neben flachen Formen ziemlich stark aufgeblähte, neben Formen, die einen ganz glatten Kiel haben, solche, deren Kiel in der Jugend gekörnt, im Alter glatt ist, und solche, deren Außenseite in der Jugend mit einem gekörnten Kiel verziert, im Alter ausgehöhlt ist. Ebenso verschiedene Ausbildungen finden sich in der Skulptur der Flanken: teils sind sie ganz glatt, teils mit Rippen und Knoten versehen, die wiederum bei verschiedenen Spielarten verschieden dicht stehen. Die Veränderlichkeit in der Sutur gibt Grossouvre leider nicht an, doch ergibt sich aus dem Vergleich der von ihm als synonym erklärten Abbildungen anderer Autoren, daß sowohl bezüglich der Auxiliargegend als bezüglich der Teilung des ersten Laterals sehr erhebliche Unterschiede vorkommen Es wäre sehr zu bedauern, wenn das französische Material eine Präparation der Lobenlinien nicht gestatten würde; denn wie bei *Hoplitoides,* so würde auch hier die nähere Erforschung der Gesetze einer solchen Veränderlichkeit interessante Anhaltspunkte liefern bezüglich des organischen Wertes der veränderlichen Merkmale.

Umfang der Art *B. Haberfellneri.*

In einer Beziehung möchte ich übrigens von der Grossouvreschen Fassung der erwähnten Art abweichen:

Alle die von Grossouvre angezogenen Autoren bilden unter den betreffenden Synonymen, bezw. als *Am. Haberfellneri* selbst, Ammoniten ab mit gekörntem Kiel, mit alleiniger Ausnahme Redtenbachers[4]), der

---

1) Meek, Ann. rep. of the U. S. Geol. Surv. of the Tur. 1876. Grossouvre, Am. de l. craie sup. S. 66.

2) Grossouvre l. c. S. 87.

3) Am. de l. craie sup. S. 51 ff.

4) l. c. Taf. XXIII.

Digitized by Google

als *A. Haberfellneri* u. a. ein kleines Stück mit glattem Kiel abbildet und als *Am. Päon* u. a. ein Stück, dessen ursprünglich gekörnter Kiel auf der Wohnkammer glatt wird, was auf Altersveränderung beruht. Grossouvre selbst bildet auch größtenteils Gehäuse mit gekörntem Kiel ab. Nur seine Taf. II Fig. 6, 7 und 8 haben einen glatten Kiel. Hiervon muß Fig. 7 ausscheiden, da nicht ganz klar ist, ob hier nicht der Kiel doch ursprünglich Körnelung zeigte und nur im Alter glatt wird. Es handelt sich also um Fig. 6: *var. Desmoulinsi* und Fig. 8: *var. Harléi.* Letztere zeichnet sich überhaupt durch überaus schwache Verzierung aus. Nimmt man, wie das durch die von Grossouvre erwähnten zahlreichen Übergänge hinreichend gerechtfertigt scheint, die Stärke der Skulptur als variabel an, so ist das Glattwerden des Kiels in diesem Falle wohl als Varietäts-Charakter denkbar; wie die Höcker auf den Seiten verschwinden, ebenso wäre es dann auch auf der Außenseite der Fall. Anders *var. Desmoulinsi.* Bei ihr handelt es sich um die stärkst skulpturierte Form unter allen hier in Betracht kommenden Abbildungen. Sie besitzt außerordentlich starke Nabelknoten, sehr deutliche Randknoten und zwischen beiden dicke wulstige Rippen. Daß trotzdem der Kiel glatt ist, fällt auf. Dazu kommt, daß ich in meinem Kameruner Material einerseits eine Form hatte, die äußerlich der *var. Desmoulinsi* glich, andererseits eine, die einen gekörnten Kiel besaß und die ich zu Grossouvres *var. Alstadenensis* gestellt habe. Eine Präparation der Jugendwindungen ergab, daß der Kiel der ersteren von Anfang an glatt, der der letzteren von Anfang an gekörnt war. Zwischen diesen beiden Formen kann ich mir kaum rechte Übergänge denken. Ich trenne deshalb *Barroisiceras Desmoulinsi* als besondere Art ab. Dagegen lasse ich mit Rücksicht auf Grossouvres Angaben *var. Harléi* bei *Barr. Haberfellneri,* trotzdem diese Art dadurch etwas schwer charakterisierbar wird.

Eine kurze Diagnose der Kameruner Formen wird die Übersicht erleichtern.

I. Kiel glatt, Rippen und Knoten stark:

Barr. Desmoulinsi.

II. Kiel gekörnt, Rippen und Knoten vorhanden, oder alle diese Merkmale bis zum Verschwinden verblaßt. Gehäuse im Alter nur wenig evoluter werdend:

Barr. Haberfellneri.

1. Körnelung des Kiels deutlich, Rippen, Rand-, Nabel- und Mittelknoten vorhanden: *var. Alstadenensis.*
2. Kiel, Seitenkanten und Flanken glatt: *var. Harléi.*

III. Kiel gekörnt, Rippen und Knoten in der Jugend vorhanden. Im Alter wird das Gehäuse bedeutend evoluter, Kiel, Rippen und

Digitized by Google

Nabelknoten verschwinden, die Randnoten werden groß und stehen weiter:

Barr. Brancoi n. sp.

1. bei mittlerer Größe kommen auf den Umgang etwa 35—40 Rippen, Randknoten schwach: *var. mitis*;
2. bei mittlerer Größe kommen auf den Umgang etwa 25 Rippen, Randknoten stark; z. T. zu Stacheln ausgezogen: *var. armata*.

Barroisiceras Desmoulinsi A. de Grossouvre.

1894. Barroisiceras Haberfellneri var. Desmoulinsi A. de Grossouvre, Amm. de la craie sup. S. 56. Taf. II Fig. 6.

Zwei Stücke rechne ich hierher, das eine (I) aus der Umgegend von Diki, das andere (II) vom Mungo-Ufer unterhalb Balangi stammend. Bei ersterem fehlt die Wohnkammer, bei der letzteren ist ein kurzes Stück erhalten, der Radius an der letzten Scheidewand beträgt hier 40 mm.

Maße (in mm)	I.	II.
Radius	51	40
Dicke	31	25
Radius der vorigen Windung .	25	20
Dicke der vorigen Windung .	20	16
Radius des Nabels	10	12
Breite der Außenseite . . .	17 (an der vorhergeh. Windung 10)	16 (an der vorhergeh. Windung 9).

Die beiden Stücke sind nicht ganz so aufgebläht wie das von Grossouvre abgebildete, stimmen aber in der Skulptur gut mit diesem überein. Bei mittlerer Gehäusegröße stehen um den mäßig engen Nabel auf jedem Umgang 5—8 starke, zitzenförmige Nabelknoten. Von dem kurz gerundeten Nabelrande fallen die Flanken nahezu eben zur Außenseite ab, die in der Mitte einen glatten Kiel trägt und am Rande jederseits eine Reihe von peripher gestreckten Knoten, von denen durchschnittlich drei auf einen Nabelknoten kommen.

Von diesen Randknoten laufen flachwellige Rippen ziemlich geradlinig auf den zugehörigen Nabelknoten zu, in dessen Nähe sie undeutlich werden. Bei dem Stück II, bei dem die Nabelknoten ziemlich dicht stehen, treffen sich meist nur zwei Rippen in jedem derselben. Im Alter verblaßt die Skulptur, vor allem wird die Außenseite bei Stück I schließlich vollkommen rund und fast ganz glatt. Bei Stück II bleibt der Kiel bis zuletzt bestehen, aber die Randknoten werden weniger scharf und ebenso die Rippen. Dagegen bleiben die Nabelknoten bis zuletzt recht deutlich. Bezüglich der Jugendwindungen habe ich nur ermitteln können, daß der Kiel auch in früher Jugend glatt ist.

Digitized by Google

Die Lobenlinie beider Stücke (Fig. 53 u. 54) zeigt gute Übereinstimmung. Dafür weicht sie in Einzelheiten nicht unbedeutend von der bei Grossouvre abgebildeten Lobenlinie des *B. Haberfellneri* ab. Sollte sie diese Abweichungen mit der Lobenlinie des von Grossouvre[1]) als *B. Haberfellneri var. Desmoulinsi* abgebildeten Exemplars teilen, so würde die artliche Trennung von *B. Haberfellneri* und *Desmoulinsi* noch mehr an Berechtigung gewinnen.



Fig. 53. Barroisiceras Desmoulinsi. Diki am Mungo.
a) Linke Sutur bei 37 mm Windungsradius. 2/1.
b) Innenloben d. linken Gehäuseseite bei gleichem Radius. 2/1.

Barroisiceras cf. Desmoulinsi.

Zwei Exemplare meines Materials, das eine von der Wohltmannbank oder Diki, das andere vom Mungo-Ufer unterhalb Balangi stammend, schließen sich in der Form nahe an die vorigen an, sind aber schmaler und zeigen auch sonst gewisse Unterschiede. So ist der erste Lateral der Sutur des zweitgenannten Stücks, an dem allein letztere beobachtbar ist, mit sehr viel zahlreicheren Zacken versehen. Doch sind dies schwer zu bewertende Unterschiede, und ein größeres Vergleichsmaterial würde sie wohl nur als individuell erkennen lassen.

Ich beschränke mich daher darauf, die Maße beider Stücke zu geben und die Lobenlinie des zweiten abzubilden (Fig. 55).

Maße (in mm).	I (etwas verdrückt).	II
Radius	29	27
Dicke	18	18
Radius der vorigen Windung	—	13

1) Am. de la craie sup. S. 56.

Digitized by Google

	I (etwas verdrückt).	II
Dicke der vorigen Windung	—	7
Radius des Nabels	6	6
Zahl der Nabelknoten auf 1/2 Umgang	4	4
Zahl der Randknoten auf 1/2 Umgang	12	12
Breite der Außenseite	10	9
Durchmesser	51	

Barroisiceras Haberfellneri. F. v. Hauer sp.

Bezüglich der Charakteristik der Art verweise ich auf Grossouvre[1]) und hebe nur nochmals hervor, daß ich hier die glattkieligen, stark skulpturierten Formen ausschließe.



Fig. 54. Linke Sutur von Barr. Desmoulinsi. Unterhalb Balangi am Mungo. Windungsradius 25 mm. 2/1.



Fig. 55. Linke Sutur von Barr. cf. Desmoulinsi. Unterhalb Balangi am Mungo. Windungsradius 30 mm. 2/1.

Etwas unklar bleibt das Verhältnis von *Barroisiceras Haberfellneri* zu *Amm. Fleuriausianus* d'Orb., von denen der erstere dem Untersenon, der letztere dem Unterturon angehört. Schlüter und Andere betrachteten beide Formen als synonym. Durch die große Variabilität der vorliegenden Art wird eine etwaige Unterscheidung noch schwieriger. Trotzdem meint Grossouvre, es genüge, einen Blick auf die d'Orbignysche Figur zu werfen, um zu erkennen, daß eine Verwechselung ausgeschlossen sei.

Nach dieser Figur[2]) sieht *Amm. Fleuriausianus* genau wie die von Grossouvre abgebildete *var. Desmoulinsi* des *B. Haberfellneri* aus, nur daß der Kiel nicht glatt, sondern entsprechend der Zahl der Randknoten in einzelne Höcker geteilt ist. Während aber bei allen mit gekörntem Kiel versehenen Varietäten von *B. Haberfellneri* diese Höcker gegenüber den Randknoten etwas nach vorn verschoben sind, liegen sie bei *A. Fleuriausianus* nach d'Orbignys Zeichnung genau in der Verbindungslinie je zweier gegenüberliegender Randknoten. Auch ist bei letzterer Form der

1) Am. de la craie sup. S. 51. Siehe dort auch die Synonymie.

2) d'Orbigny, Pal. franç., Terrains crétacés. Bd. I. Taf. 107.

Digitized by Google

Außenlobus deutlich länger als der erste Lateral, während bei *B. Haberfellneri* der erste Lateral der längere ist. Trennt man beide Formen auf Grund dieser Merkmale von einander, dann sind die hier zu beschreibenden Formen echte *Barr. Haberfellneri.*

var. Alstadenensis (Schlüter) Grossouvre (Taf. V Fig. 6).

? 1876. Ammonites Alstadenensis, Schlüter, Cephalopoden der oberen deutschen Kreide S. 151. Taf. XL Fig. 4.

1894. Barroisiceras Haberfellneri var. Alstadenensis, A. de Grossouvre, Amm. de la craie sup. S. 55. Taf. II Fig. 4.

Ein einzelnes Exemplar, von Balangi stammend, liegt mir vor, das bis zum hinteren Teil der Wohnkammer erhalten ist und das die folgenden Maße zeigt:

Radius (1/4 Windung hinter der Wohnkammer)	27 mm
Dicke	14 »
Radius der vorhergehenden Windung . . .	12 »
Dicke der vorhergehenden Windung . . .	7 »
Radius des Nabels	4 »
Breite der Außenseite	10 »
Breite der vorhergehenden Windung . . .	4,5 »
Zahl der Nabelknoten auf 1/2 Umgang. . .	6—7
Zahl der Randknoten auf 1/2 Umgang . . .	12
Zahl der Mittelknoten auf 1/2 Umgang. . .	6—7

Mit Schlüters Abbildung das vorliegende Exemplar zu identifizieren, trage ich Bedenken, da das Verhältnis zwischen der Zahl der Nabel- und Randknoten bei beiden sehr verschieden ist (vergl. Taf. V Fig. 6).

Bei Schlüters *Amm. Alstadenensis* kommen auf jeden Nabelknoten 3—4 Randknoten. Nach diesen strahlt von jedem Nabelknoten ein mehr oder weniger deutliches Bündel von drei bezw. vier Rippen aus, von denen jedesmal die vorderste nahe dem Nabel noch einen Mittelknoten trägt.

Recht befriedigend ist dagegen die Übereinstimmung mit Grossouvres Figur. Am Beginn des letzten Umganges ist die Skulptur ziemlich regelmäßig zusammengesetzt in der Weise, daß auf je einen Nabelknoten ein dem Nabel etwas genäherter Mittelknoten und zwei Randknoten kommen. Nabel- und Mittelknoten sind durch flachwellige Rippen mit einander verbunden. Von den Randknoten aus laufen gleichfalls Rippen auf die Flanken hinab, von denen sich entweder zwei in einem Mittelknoten treffen oder von denen nur jede zweite auf einen Mittelknoten zuläuft, während die anderen schon vorher verblassen. Gegen das Ende des Umgangs ändert sich diese Skulptur mehr und mehr nach der Richtung, daß schließlich jede Rippe, die von einem Randknoten ausgeht, bis zum Nabel durchgeführt ist, wobei sie innerhalb wie außerhalb der Mittel-

Digitized by Google

knotenreihe je einen schwach nach rückwärts gewölbten Bogen bildet. Die Mittelknoten selbst werden dabei zunächst peripher etwas in die Länge gezogen, so daß sie von einer Rippe bis zur nächsten reichen, werden dabei aber undeutlicher und scheinen schließlich ganz zu verschwinden.

Bei Grossouvre macht es dagegen den Eindruck, als sei gegen Ende jede Rippe nicht nur bis zum Nabel geführt, sondern bilde auch einen gesonderten Nabelknoten. Letzteres ist bei meinem Exemplar nicht mit Sicherheit festzustellen. Ferner erscheinen bei Grossouvre die Rippen geradliniger, doch dürfte sich das gegen das Ende des Umgangs, das leider in der Grossouvreschen Abbildung schlecht erhalten ist, geändert haben.

Die Identifizierung mit dieser Figur scheint mir deshalb durchaus unbedenklich.

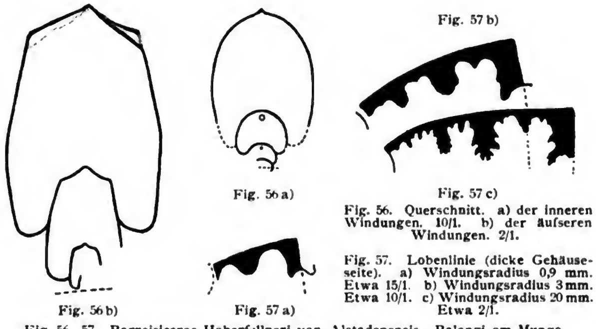


Fig. 56. Querschnitt. a) der inneren Windungen. 10/1. b) der äufseren Windungen. 2/1.

Fig. 57. Lobenlinie (dicke Gehäuseseite). a) Windungsradius 0,9 mm. Etwa 15/1. b) Windungsradius 3 mm. Etwa 10/1. c) Windungsradius 20 mm. Etwa 2/1.

Fig. 56—57 Barroisiceras Haberfellneri var. Alstadenensis. Balangi am Mungo.

Die äußere Gestalt der Kameruner Form zeigt folgende Entwicklung:

In der ersten Jugend ist die Schale glatt, die Umgänge sind anfangs niedrig, breit, außen gerundet (Fig. 56). Allmählich werden sie höher. Die erste Spur eines Kieles sah ich bei einem Radius von nahezu 3 mm. In seinem allerersten Anfang läßt sich eine Körnelung am Kiel nicht erkennen. Bei 3 mm Radius ist sie jedoch schon vorhanden, gleichzeitig tritt an dem immer noch gerundeten Rande der Außenseite eine schwache Rippung auf, die nach den Flanken zu schnell verblaßt.

Auf dieses Stadium folgt eine Lücke in der Beobachtung. Erst bei 5 mm setzte letztere wieder ein. Hier ist bereits die endgültige Skulptur vorhanden. Nur heben sich die Rippen auf den Flanken nicht so stark ab, wie beim erwachsenen Gehäuse, und von den Randknoten gehen flach gewellte Rippen zu den Siphonalhöckern, während beim erwachsenen Gehäuse dieser Teil der Außenseite nahezu ganz glatt wird.

Digitized by Google

Auf dem letzten Umgang wird die Nabelung, die bis dahin ziemlich eng gewesen ist, etwas weiter, eine Erscheinung, die auch an den übrigen Varietäten von *B. Haberfellneri* in Grossouvres Abbildungen sichtbar ist, aber nicht entfernt so auffällig hervortritt wie bei ***Barr. Brancoi n. sp.*** Von letzterer Art unterscheidet sich die vorliegende ferner durch die Form der Siphonalhöcker, worauf bei der Beschreibung von ***Barr. Brancoi*** weiter unten näher einzugehen sein wird[1]).

Die Lobenlinie ist in den Hauptstadien ihrer Entwicklung durch Fig. 57 dargestellt. Die Embryonalkammer konnte zwar freigelegt werden, ging aber beim Präparieren verloren. Sie unterschied sich nicht merklich von der der folgenden Varietät.

var. Harléi. Grossouvre.

1894. Barroisiceras Haberfellneri var. Harléi. A. de Grossouvre, Amm. de la craie sup. S. 56. Taf. II Fig. 7 u. 8.

Hierher rechne ich ein Stück, das unterhalb Balangi gesammelt ist. Es ist mit der Schale erhalten und bis ans Ende gekammert.

Radius	28 mm
Dicke	13 »
Radius der vorigen Windung	12 »
Dicke der vorigen Windung	5,5 »
Radius des Nabels	2 »
Breite der Außenseite	4 »

Grossouvre bildet als *Barr. Haberfellneri var. Harléi* eine Form ab, die sehr flach ist, einen glatten Kiel und glatte Flanken hat und nur auf der Kante, die die Außenseite jederseits begleitet, eine schwache Körnelung zeigt.

Das mir vorliegende Stück stimmt gut damit überein, nur fehlt auch jene Körnelung, so daß keine Querskulptur irgend welcher Art vorhanden ist. Dieser Unterschied dürfte indessen zu einer Trennung nicht genügen, zumal der Wortlaut der Grossouvreschen Definition, der nur von flachen und fast glatten Formen spricht, auf das Kameruner Stück durchaus paßt.

Flanken und Außenkanten sind auch in der Jugend glatt, ebenso der Kiel. Das Gehäuse verändert sich also nur im Querschnitt. Der letztere ist für die inneren Windungen in Fig. 58 dargestellt. Die ersten beiden Umgänge besitzen eine halbkreisförmige Außenseite und einen engen Nabel. Die nächste Windung ist bedeutend höher und sehr weitgenabelt, sie zeigt bereits den Kiel, aber die Seitenkanten treten noch nicht deutlich hervor. Die darauf folgende Windung zeigt dann die end-

---

1) Siehe S. 177.

Digitized by Google

gültige enge Nabelung, auf ihr erscheinen auch die Seitenkanten der Außenseite, die übrigens niemals sehr stark hervortreten, wie der schließliche Querschnitt (Fig. 59) beweist.

Die erste Scheidewand (Fig. 60) ist mäßig angustisellat. In der weiteren Entwickelung (Fig. 61) unterscheidet sich die Lobenlinie von der der vorhergehenden Varietät vor allem dadurch, daß sie gegen den Nabel herabhängt, während dort alle Sättel gleich hoch waren.

Die Anfangskammer (Fig. 60) unterscheidet sich von den meisten der angustisellaten Anfangskammern, die Branco[1]) seinerzeit untersuchte und abbildete, dadurch, daß die erste Scheidewand auf der Außenseite weit vorgezogen ist, ohne daß darum doch der Außensattel besonders

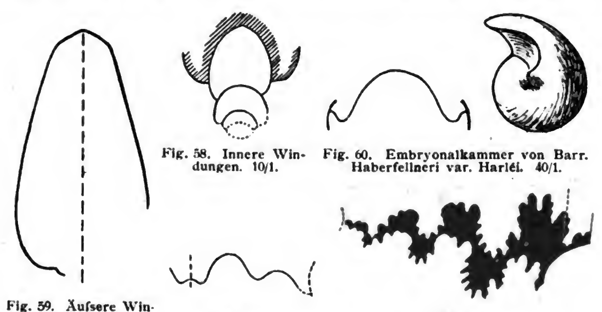


Fig. 58. Innere Windungen. 10/1. Fig. 60. Embryonalkammer von Barr. Haberfellneri var. Harléi. 40/1.

Fig. 59. Äufsere Windung. 2/1. Fig. 61 a) Fig. 61 b)

Fig. 58—59. Querschnitt von Barr. Haberfellneri var. Harléi. Unterhalb Balangi am Mungo. Fig. 61. Lobenlinie von Barr. Haberf. var. Harléi. a) Rechte Sutur bei ½ mm Windungsradius. 30/1. (Der Aufsensattel ist etwas zu klein gezeichnet.) b) Linke Sutur bei 22 mm Windungsradius. 2/1.

lang wäre. Am nächsten steht ihr hierin *Peltoceras Arduennense* d'Orb. sp. aus dem Malm von Besançon, das Branco auf Taf. XIII Fig. 4 abbildet.

Barroisiceras cf. Haberfellneri.

Ein seitlich stark zusammengedrücktes Exemplar steht der *var. Alstadenensis* ziemlich nahe. Es stammt von der Wohltmannbank, bezw. Diki. Die Erhaltung ist zu ungünstig, um eine eingehendere Beschreibung zu ermöglichen.

Der Radius am Ende beträgt 50 mm, der Durchmesser 90 mm, die Weite des Nabels 16 mm. Etwa die letzte Fünftelwindung gehört der

1) Branco, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Palaeontographica Bd. XXVI.

Digitized by Google

Wohnkammer an. Der Kiel ist gekörnt, die Höcker und Vertiefungen sind etwas zahlreicher als bei var. Alstadenensis, haben aber die gleiche Form wie dort. Auf den letzten halben Umgang hinter der Wohnkammer kommen 17 Randknoten. Auf der Mitte der Flanken sind schwache Knoten angedeutet, ebenso an der Nabelkante, doch ist diese Skulptur ungünstig erhalten und verschwindet auf der Wohnkammer.

Die Lobenlinie zeigt Fig. 62. Wegen der Verdrückung des Gehäuses konnte das Stück der Sutur zwischen den Randknoten und den Siphonalhöckern nicht beobachtet werden.

Barroisiceras Brancoi n. sp. (Taf. V Fig. 1, 2, 4, 5).

Wegen der durchaus abweichenden Gestalt im Alter und wegen einer zwar nicht auffälligen, aber konstanten Abweichung in der Form der Siphonalhöcker, in die der Kiel aufgelöst ist, sondere ich die folgenden Formen von *Barr. Haberfellneri* ab als besondere Art, die ich *Barr. Brancoi* nenne.



Fig. 62. Linke Sutur von Barr. cf. Haberfellneri. Diki am Mungo (unvollständig). Windungsradius 45 mm. 2/1.

Nach der Skulptur lassen sich zwei Gruppen unterscheiden:

var. mitis mit zahlreichen, aber sehr schwachen Randknoten, und

var. armata mit weniger aber bedeutend stärker hervortretenden Knoten am Außenseitenrande.

var. mitis.

Ich rechne dieser Varietät drei Stücke des Kameruner Materials zu. Das erste (I) stammt von der Wohltmannbank, bei den beiden andern (II, III) kann ich die Herkunft nicht genau angeben.

Das zweite, größte Stück zeigt auf dem letzten halben Umgang, der der Wohnkammer angehört und leider sehr schlecht erhalten ist, die für diese Art besonders charakteristische Altersskulptur; dafür fehlen die stärker skulpturierten Jugendwindungen, die sich wieder nach dem ersten Stück ergänzen lassen.

Das dritte Stück endlich, vermutlich am Mungo-Ufer unterhalb Balangi aufgesammelt, zeigt etwa $^3/_4$ Windung von einem mittleren, regelmäßig skulpturierten Umgang und ein Stück des nächstfolgenden, an dem die erste Überleitung zur schließlichen Altersskulptur erscheint.

Digitized by Google

Maße (in mm):	I.			II [1]).	III.
Radius	52	25	9	90	30
Dicke	20	13	6	50	17
Radius der vorigen Windung	25	10	4,5	46	10
Dicke der vorigen Windung	13	6,5	4	28	7
Radius des Nabels	13	4	1	20	3
Breite der Außenseite	—	9	5	50	10

Die Skulptur der Jugendwindungen (Taf. V Fig. 5) ist sehr ähnlich derjenigen von *A. Haberfellneri var. Alstadenensis* (Schl.) Grossouvre. Nabelknoten sind allerdings an dem Bruchstück, dessen Freilegung gelang und das 6—9 mm Radius besitzt, nicht wahrnehmbar infolge von Verletzungen der Nabelgegend. Indessen laufen von den wenig hervortretenden Mittelknoten die Rippen in mäßiger Stärke bis an den Nabelrand. Die Zahl der Randknoten ist etwa doppelt so groß wie die der Mittelknoten, mit denen sie durch flachwellige Rippen verbunden sind. Von den Randknoten gehen andrerseits auf der Außenseite schwache Rippen schräg vorwärts bis zu der siphonalen Knotenreihe, die aus scharf hervortretenden Höckern besteht. Die beiden Flächen der Außenseite beiderseits dieser Knotenreihe bilden mit einander einen Winkel von etwa 135°, mit den Flanken einen solchen von etwa 120°. Das Gehäuse ist an der Nabelkante etwa eben so dick wie die Außenseite, die dickste Stelle liegt in der Höhe der Mittelknoten.

Bei etwa 20 mm Radius erblassen die Rippen und Knoten auf den Flanken, die Außenkanten verlieren ihre Schärfe, die Randknoten ebenfalls. Die letzteren nehmen mehr die Gestalt von kurzen, außen etwas nach vorn gebogenen Rippen an; die siphonale Knotenreihe bleibt am längsten erhalten. In diesem Stadium kommen auf den halben Umgang etwa 20 Siphonalknoten und ebensoviel Randknoten jederseits (Taf. V Fig. 4).

Von ungefähr 40 mm Radius nimmt die Involution bedeutend ab. Die Skulptur verschwindet fast ganz. Eine eigentümliche Altersveränderung zeigt das dritte Exemplar, dessen Erhaltungszustand leider zu schlecht war, um eine Abbildung zu ermöglichen. Hier ist schließlich bei etwa 80 mm Windungsradius der Querschnitt nur wenig höher als er breit ist, und der Einschnitt der vorigen Windung macht nur etwa $^1/_8$ seiner Höhe aus. Der Kiel fehlt vollständig, die Außenseite ist breit gerundet, die Flanken sind flach. Als einzige Skulptur trägt das Gehäuse in diesem Stadium an der Stelle, wo die ebenen Flanken zur Außenseite umbiegen, starke Knoten, die einerseits nach den Flanken zu radial ausgezogen sind und andrerseits nach der Außenseite zu schräg nach vorwärts biegen und von denen

1) Wegen der Verdrückung dieses Exemplars sind die Maße nur schätzungsweise angebbar.

Digitized by Google

drei auf der Viertelwindung stehen. Diese Skulptur erinnert etwas an die der folgenden Varietät.

Die Lobenlinien aller drei Stücke sind in Fig. 63—65 neben ein-



Fig. 63. Sutur des auf Taf. V Fig. 4 abgebildeten Stückes (Stück I der Mafstabelle) bei 40 mm Windungsradius.



Fig. 64. B. Br. var. mitis (Stück II der Mafstabelle) bei 40 mm Windungsradius.



Fig. 65. B. Br. var. mitis (Stück III der Mafstabelle) bei 25 mm Windungsradius.

Fig. 63—65. Barr. Brancoi var. mitis n. var. Linke Suturen. 2/1.

ander gestellt. Sie unterscheiden sich ein wenig in der Auxiliargegend und in der Länge und Gestalt der Verästelungen am ersten Lateral, doch lassen sich diese Verschiedenheiten noch durchaus als individuelle Variationen deuten.

Digitized by Google

Über die eigentümliche Form der siphonalen Höcker wird weiter unten noch zu sprechen sein.

var. armata.

Ein großes Stück, von Etea oder Balangi stammend, dessen größter, wohl schon der Wohnkammer angehöriger Radius 140 mm mißt, schließt sich eng an die vorhergehende Varietät an, unterscheidet sich aber durch geringere Zahl der Knoten und Rippen und deren stärkeres Hervortreten bei gleichem Gehäuseradius. Recht gut ließen sich aus diesem Stück die interessanten Abweichungen des alternden Gehäuses von den mittleren Windungen feststellen (vergl. Taf. V Fig. 1 u. 2). Schon die folgenden Maße zeigen diese Unterschiede:

Radius	130 mm	50 mm
Dicke	75 »	etwa 25 mm
Radius der vorigen Windung . .	55 »	23? mm
Dicke der vorigen Windung . .	28 »	etwa 10 mm
Radius des Nabels	35 »	7 mm
Breite der Außenseite	etwa 85 mm (an einem Knotenpaar).	18 »

Bei etwa 40 mm Radius haben auf dem halben Umgang 12—13 Siphonalhöcker und ebensoviel Randknoten und Außenrippen jederseits gestanden. Die Skulptur des inneren Teils der Flanken und des Nabels ist leider schlecht erhalten, offenbar sind aber auch hier halb so viel Mittelknoten als Randknoten vorhanden gewesen (siehe Taf. V Fig. 2).

Bei etwa 80 mm Radius ist jedoch der Kiel bereits verschwunden, der Nabel ist schon viel weiter als etwa $^1/_2$ Umgang vorher. Die Außenseite bekommt eine breit gerundete Gestalt, die Flanken werden glatt und als einzige Skulptur treten auf ihrer äußeren Hälfte radiale Rippen auf, drei bis vier auf $^1/_2$ Umgang, die am Rande der Außenseite einen starken Knoten bilden und sich außen schräg nach vorwärts wenden (siehe Taf. V Fig. 1).

Die Lobenlinie zeigt dieselbe allgemeine Gliederung, wie bei allen Barroisiceras-Arten (vergl. Fig. 66), nur macht die Verzweigung der Loben hier einen wesentlich unregelmäßigeren Eindruck als bei den verwandten Formen, besonders auf der letzten Windung.

Gestalt der siphonalen Höcker bei *Barroisiceras Brancoi* und *Barroisiceras Haberfellneri*.

Einen eigentümlichen Unterschied zeigen die Siphonalhöcker von *B. Haberfellneri* und *B. Brancoi* in ihrer Gestalt. Am besten wird dies durch eine vergrößerte Abbildung beider (Fig. 67 u. 68) veranschaulicht werden.

Digitized by Google

Der Unterschied liegt in der vorderen und hinteren Endigung dieser Höcker. Während bei *B. Haberfellneri var. Alstadenensis* der Kamm des Höckers an seinem vorderen und hinteren Abfall gerundet ist, laufen bei *B. Brancoi* an den betreffenden Stellen zwei Grate aus, die sich mit den entsprechenden Graten des nächsten Höckers vereinigen und ein linsen- oder rhombenförmiges Feld zwischen sich abschließen. Diese Er-



Fig. 66. Barr. Brancoi var. armata n. var. Rechte Sutur bei 40 mm Windungsradius, 2/1.

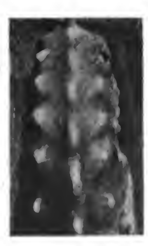


Fig. 67. Aufsenseite von Barr. Haberfellneri var. Alstadenensis. Balangi.



Fig. 68. Aufsenseite von Barr. Brancoi var. mitis.

scheinung habe ich indessen nur am Steinkern beobachtet, an der äußeren Schalenfläche scheint sie zu fehlen.

Beziehungen von *Barroisiceras Brancoi* zu anderen Formen.

Durch die oben geschilderte Form der Siphonalhöcker wie durch die ganze Gestalt und Skulptur steht den mittleren Windungen der vorliegenden Art eine Form nahe, die Gerhardt[1]) aus der Kreide Columbiens

1) Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilage Bd. XI. 1898. S. 172. Taf. IV Fig. 4.

Digitized by Google

beschrieben hat als *Schloenbachia rhombifera* Gerh.; doch ist diese Art nur auf ein Stück einer Wohnkammer und die auf dessen innerer Seite abgedrückte Skulptur der vorigen Windung gegründet, ohne Kenntnis der Lobenlinie. Da auch die eigentümlichen Altersstadien der Kameruner Art an dem Gerhardtschen Stück nicht beobachtet sind, so wäre eine Identifizierung beider jedenfalls nicht ratsam. Über das Alter dieser *Schloenbachia rhombifera* herrscht eine gewisse Unsicherheit. Gerhardt reiht sie ins Aptien ein, weil sie aus einer Gegend stammt, aus der bisher nur Aptienfossilien bekannt waren, doch hebt er ausdrücklich hervor, daß das anhaftende Gestein nicht das typische Pulchelliengestein der Villeta-Schichten sei und in dem Stücke unbestimmbare Baculitenbruchstücke steckten. Ebenso erwähnt er die nahen Beziehungen zu *Barr. Haberfellneri* und führt als einziges Unterscheidungsmerkmal die rhombenförmigen Sättel zwischen den Siphonalhöckern an. Die paläontologischen Gründe, die für ein untersenones Alter sprechen, dürften jedenfalls mindestens so gewichtig sein, wie die formellen, die sich für die Zugehörigkeit zum Aptien anführen lassen.

Barroisiceras cf. Brancoi (Taf. V Fig. 3).

Zwei weitere Stücke gehören vielleicht noch zu *Barroisiceras Brancoi*, das eine (I) von Balangi, das andere (II) vom Mungo-Ufer unterhalb Balangi stammend. Ich gebe hier ihre Lobenlinie wieder (Fig. 69 u. 70) und führe einige Maße auf. Eine genauere Beschreibung läßt sich nicht geben, da es sich bei beiden um Teile einer Windung handelt in dem Stadium, wo die Flankenskulptur bereits verschwunden ist und der Kiel sich eben verliert. Die erhaltenen Teile lassen sich von entsprechenden Gehäuseteilen des *Barr. Brancoi* nicht unterscheiden, und nur der Mangel charakteristischer Merkmale gerade in diesem Alter hindert mich, sie ohne Vorbehalt zu identifizieren.

Maße in mm.	I.	II.
Radius	90	86
Dicke	42	45
Radius der vorigen Windung	35	42
Dicke der vorigen Windung	23	etwa 26
Radius des Nabels	14	15

Peroniceras Grossouvre.

Grossouvre[1]) trennt unter diesem Namen die Gruppe des *Amm. subtricarinatus* von *Schloenbachia* ab, und in der Tat bildet die Verwandtschaft dieser Art eine Sippe, deren Zusammenfassung unter einem ge-

1) Am. de la craie sup. S. 93.

Digitized by Google

meinsamen Namen zweckmäßig erscheint. Grossouvre definiert etwa folgendermaßen:

»Verwandt mit *Mortoniceras* und *Gauthiericeras,* aber mit drei Kielen auf der Aussenseite, Lobenlinie zerschlitzter und »schlanker«, ähnlich *Stoliczkaia,* gegen die Naht stark abfallend (Typus: *P. Moureti* A. de Grossouvre)«.

Außerdem zeichnen sich die bisher bekannten Formen dieser Gruppe durch sehr weite Nabelung und langsames Anwachsen der Röhre aus,



Fig. 69. Barroisiceras cf. Brancoi, unterhalb Balangi am Mungo. Linke Sutur. Nat. Gr.



Fig. 70. Barr. cf. Brancoi, Balangi am Mungo. Rechte Sutur. Nat. Gr.

besitzen gerade oder einfach nach vorn gebogene Rippen, die entweder einzeln stehen oder zu je zwei aus einem mehr oder weniger erkennbaren Nabelknoten entspringen. Am äußeren Rande der Flanken bildet jede Rippe einen Außenknoten.

Die drei Kiele sind nicht immer deutlich. Der von Schlüter abgebildete *Amm. subtricarinatus*[1]) besitzt z. B. eigentlich nur einen Kiel und daneben zwei Kanten, ähnlich wie Grossouvres Gattung *Gauthiericeras.* Das gleiche gilt für die Jugendwindungen von *P. Dravidicum* Kossm.[2]),

---

1) Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. Taf. 13 Fig. 1—6.

2) Südindische Kreideformation S. 94.

Digitized by Google

und Kossmat weist mit Recht darauf hin, daß eine Abgrenzung dieser Formengruppe gegen *Gauthiericeras* kaum möglich sein werde [1]). Es mag deshalb zweifelhaft sein, ob *Peroniceras* als selbständige Gattung zu betrachten ist. Doch scheint mir andrerseits der Name *Schloenbachia*, auf diese Formen ausgedehnt, eine zu unbestimmte Bedeutung zu bekommen. Zweckmäßiger würde eine Zusammenfassung der Grossouvreschen Gattungen: *Gauthiericeras*, *Peroniceras*, *Mortoniceras* unter einem Namen sein. Unter diesen hätte der von Meek [2]) gegebene Name *Mortoniceras* die Priorität, doch ist die Meeksche Definition bezüglich der Lobenlinie zu eng gefaßt, als daß sie auf alle drei Gruppen sich anwenden ließe, man würde also einen neuen Namen wählen müssen. Um die Nomenklatur nicht unnötig zu vermehren, habe ich den Namen *Peroniceras* vorgezogen.

Peroniceras Dravidicum Kossmat.

1865. Amm. subtricarinatus Stoliczka: Cret. S. Ind. Bd. I. S. 54. Taf. XXXI Fig. 3.
1895. Schloenbachia Dravidica Kossmat, Südindische Kreideformation S. 94. Taf. IX Fig. 3.

Das einzige mir vorliegende Stück stammt aus der Gegend von Diki. Durch seitlichen Druck sind die Windungen vielfach zerbrochen, so daß der Querschnitt und die Suturen nirgends ganz unversehrt erhalten werden konnten. Ich verzichte deshalb auf die Angabe von Maßen und verweise nur auf die Abbildungen Fig. 71 und die Fig. 72, welche den Querschnitt an einer besser erhaltenen Stelle teilweise wiedergibt.

Die erkennbaren Merkmale genügten indessen, um die Übereinstimmung mit der Kossmatschen Art darzutun. Zumal die Unterschiede, die er gegenüber *Peroniceras subtricarinatum*, *tridorsatum*, *Czörnigi*, *Moureti* hervorhebt, sind auch an dem Kameruner Exemplar festzustellen:

Der Nabel ist sehr weit, die Rippen sind gerade, die Außenknoten peripher verlängert, auch die Anzahl der Nabelknoten entspricht der Kossmatschen Abbildung. Der Querschnitt der Aussenseite (Fig. 72) ist vielleicht insofern von der Kossmatschen Form etwas verschieden, als die Kielregion des Kameruner Stücks etwas schmaler ist und die Seitenkiele bei gleichem Gehäuseradius weniger ausgebildet sind als dort.

Die Einzelheiten der Lobenlinie konnten nicht ermittelt werden. Die Anordnung der Loben und Sättel entspricht aber wiederum ganz der indischen Form. Ich trage deshalb kein Bedenken, die Identifizierung mit *Peroniceras Dravidicum* vorzunehmen.

---

1) Südindische Kreideformation S. 88.

2) Invertebrate Cret. and Tert. Fossils. U. S. Geol. Surv. of the Territories 1876. Bd. XI S. 448.

Digitized by Google



Fig. 71. Peroniceras Dravidicum Kossm. Diki am Mungo. $^{3}/_{5}$ nat. Gr.

Digitized by Google

P. Dravidicum liegt in Südindien in der oberen Trichinopoly-Gruppe, zusammen mit *Placenticeras Tamulicum*, einem nahen Verwandten des *Placenticeras syrtale* aus dem deutschen Emscher. Ebenso bezeichnet das sehr nahe verwandte *P. subtricarinatum* die Emscher-Stufe.

Phylloceras sp.? (Taf. III Fig. 6).

Windungsradius	19	mm
Dicke der Windung	11	»
Radius der vorigen Windung	7	»
Dicke der vorigen Windung	5	» (etwa)
Nabelradius	$1^1/_2$	»

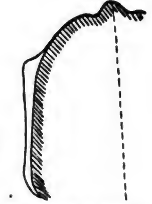


Fig. 72. Querschnitt der vorletzten Windung v. Peroniceras Dravidicum Kossm. Mungo. 2/1.

Placenticeras sp.? (Fig. 73).

Windungsradius	45	mm
Dicke der Windung etwa	22	»
Nabelradius	9	mm
Breite der Außenseite	14	»

Zwei Formen möchte ich zum Schluß noch erwähnen. Ein von Balangi stammendes Exemplar hat die äußere Form eines *Phylloceras*, ein anderes, von Diki, bezw. der Wohltmannbank, gleicht äußerlich durchaus einem *Placenticeras*. Eine nähere Beschreibung erübrigt sich, da die Originale selbst nicht mehr erkennen lassen, als die Abbildungen, die durch obige Maße ergänzt werden, und da eine spezifische Bestimmung nicht möglich wäre.



Fig. 73. Placenticeras sp.? Diki am Mungo. $^2/_3$ nat. Gr.

Nur möchte ich noch bemerken, daß die Lobenlinie des erstgenannten Stücks, die aber nicht deutlich erkennbar ist, in der Anordnung der Loben mit *Phyll. Forbesianum* d'Orb. sp.[1]) aus der indischen Utaturgruppe etwa übereinstimmt.

An dem *Placenticeras?* sind Suturen überhaupt nicht erhalten.

---

1) Südindische Kreideformation Taf. I Fig. 1.

Digitized by Google

Übersicht über die Ammonitenfauna der Mungokalke.

Die Durcharbeitung des von Herrn Dr. Esch gesammelten Ammonitenmaterials hat aus den Kalksteinbänken am Mungo folgende Formen kennen gelehrt:

<table>
<tr><th>Stückzahl der einzelnen Arten von den verschiedenen Fundpunkten</th><th>Elephantenbank</th><th>Wohltmannbank u. Diki</th><th>Etea</th><th>Balangi</th><th>Unterhalb Balangi</th><th>Unsicherer Herkunft</th><th>Zusammen</th></tr>
<tr><td>Baculites cf. gracilis (Shum.) Stanton</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Puzosia Denisoniana Stol. sp.</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td><td>1</td><td>—</td><td>—</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Neoptychites telingaeformis n. sp.</td><td colspan="2">1</td><td>—</td><td>—</td><td>1 [1])</td><td>5</td><td>7</td></tr>
<tr><td>„ „ var. elegans</td><td colspan="2">1</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>„ „ var. palmata</td><td>1</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>„ „ var. discrepans</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>„ crassus n. sp.</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>„ „ var. asymmetrica</td><td colspan="2">1</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Acanthoceras Eschi n. sp.</td><td>—</td><td>1</td><td>—</td><td>1 [1])</td><td>—</td><td>—</td><td>2</td></tr>
<tr><td>„ (Pedioceras?) Jaekeli n. sp.</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Hoplitoides Wohltmanni v. K.</td><td>2</td><td>1?</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>3</td></tr>
<tr><td>„ ingens (v. K.) Solger</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>„ „ nodifer</td><td colspan="2">1</td><td>—</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr>
<tr><td>„ „ costatus</td><td>—</td><td>1</td><td>—</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr>
<tr><td>„ „ laevis</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>„ Koeneni n. sp.</td><td>1</td><td>1</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>2</td></tr>
<tr><td>„ gibbosulus v. K. sp.</td><td colspan="2">1</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>„ „ bipartitus Solger</td><td colspan="2">1</td><td>—</td><td>1</td><td>1</td><td>—</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Tissotia latelobata n. sp.</td><td>—</td><td>2</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>2</td></tr>
<tr><td>„ polygona n. sp.</td><td>1</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>zu übertragen</td><td colspan="2">17</td><td>1</td><td>7</td><td>6</td><td>11</td><td>41</td></tr>
</table>

1) Nur Bruchstücke, indessen ziemlich sicher bestimmbar.

Digitized by Google

Stückzahl der einzelnen Arten von den verschiedenen Fundpunkten	Elephantenbank	Wohltmannbank u. Diki	Etea	Balangi	Unterhalb Balangi	Unsicherer Herkunft	Zusammen
Übertrag	17		1	7	6	11	41
Pseudotissotia Philippii n. sp.	—	—	—	1	—	—	1
Barroisiceras Desmoulinsi Gross.	—	1	—	—	1	—	2
„ cf. Desmoulinsi	—	1	—	—	1	—	2
„ Haberfellneri F. v. Hauer sp.							
„ „ var. Alstadenensis (Schl.) Gross.	—	1	—	—	—	—	1
„ „ var. Harléi Gross.	—	—	—	—	1	—	1
„ cf. Haberfellneri	—	1	—	—	—	—	1
„ Brancoi n. sp.							
„ „ var. mitis	—	1	—	—	1 ?	1	3
„ „ var. armata	—	—	1 [1])	—	—	—	1
„ cf. Brancoi	—	—	—	1	1	—	2
Peroniceras Dravidicum Kossmat	—	1	—	—	—	—	1
Phylloceras sp.?	—	—	—	1	—	—	1
Placenticeras sp.?	—	—	—	—	1	—	1
	23		2	10	12	12	59

Dazu kommen noch Bruchstücke von vier *Neoptychiten* und etwa 30 *Hoplitoiden*, von verschiedenen Fundpunkten stammend.

Ich füge ferner eine Übersicht über das Material hinzu, das v. Koenen von der Elephanten- und Wohltmannbank vorlag:

	Exemplare
Puzosia Denisoniana Stol. sp. [2])	1
Neoptychites perovalis v. K. sp. [3])	1
» telingaeformis Solger [4])	1
Acanthoceras sp. [5])	1
Hoplitoides Wohltmanni v. K. [6])	3
	7

1) Möglicherweise auch von Balangi stammend.

2) = Desmoceras Kamerunense v. K., Nachtrag S. 55. Taf. VII Fig. 1—3.

3) = Pulchellia perovalis v. K., Kreide v. Mungo. S. 10. Taf. I Fig. 3. Taf. II Fig. 6.

4) = Pulchellia (?) perovalis v. K., Nachtrag S. 62. Taf. VI Fig. 4. Vergl. oben S. 122.

5) = v. Koenen, Kreide v. Mungo S. 14.

6) = Neoptychites (?) Wohltmanni v. K. Kreide v. Mungo. S. 13. Taf. I Fig. 2. Taf. II Fig. 3, 9 + Neoptychites (?) lentiformis v. K. l. c. S. 11. Taf. II Fig. 1, 4, 7.

	Exemplare
	7
Hoplitoides ingens (v. K.) Solger[1]	4
» latesellatus v. K.[2]	3
» sp.[3]	1
» gibbosulus[4] v. K. sp.	2
	17

Hiernach sind bisher aus den Kalken am Mungo im ganzen die mehr oder weniger vollständigen Reste von 110 Ammonitenindividuen bekannt geworden, die sich auf 11 Gattungen verteilen, wenn ich die zwar unsicheren, aber wahrscheinlich richtigen Bestimmungen der oben angeführten *Phylloceras sp.* und *Placenticeras sp.* mitrechne.

In der folgenden Zusammenstellung sind diese Gattungen nach ihrer Individuenzahl geordnet, wobei auch die oben genannten Bruchstücke und die v. Koenenschen Exemplare mit inbegriffen sind.

	Exemplare	Prozent der Gesamtsumme
Hoplitoides	64	58,2
Neoptychites	18	16,4
Barroisiceras	13	11,7
Acanthoceras	4	3,6
Puzosia	3	2,8
Tissotia	3	2,8
Pseudotissotia	1	4,5
Peroniceras	1	
Baculites	1	
Phylloceras?	1	
Placenticeras?	1	
	110	100,0

Die prozentuale Berechnung ist natürlich um so unzuverlässiger, je weniger Individuen der betreffenden Gattung vorhanden waren; denn desto mehr Zufälligkeiten kommen verhältnismäßig in Betracht. Ebenso ist das relativ häufige Vorkommen von *Acanthoceras* etwas anders anzusehen, als das der übrigen Gattungen, da es sich mindestens um zwei, vielleicht gar

1) = Neoptychites (bezw. Hoplitoides) ingens v. K. Kreide v. Mungo S. 12. Taf. I Fig. 4. Taf. II Fig. 5, 8 + Hoplitoides Wilsingi v. K. Nachtrag S. 59. Taf. V Fig. 2. Taf. VI Fig. 6, 7.

2) = Hoplitoides latesellatus v. K. Nachtrag S. 56. Taf. VI Fig. 1—3.

3) Nachtrag S. 61. Taf. V Fig. 1.

4) Pulchellia gibbosula v. K. Kreide v. Mungo S. 9. Taf. I Fig. 5.

Digitized by Google

um drei ziemlich weit von einander abweichende Arten handelt. In Wirklichkeit gehören jedenfalls *Tissotia* und *Pseudotissotia* enger zusammen als diese *Acanthoceras*-Arten.

Dagegen wird es den Zahlenverhältnissen innerhalb der einstigen Mungofauna gut entsprechen, wenn allein die Gattungen *Hoplitoides* und *Neoptychites* zusammen $^3/_4$ der gesamten Ammoniten ausmachen.

Das Alter der Mungo-Kalke.

Vermutungen v. Koenens.

Die Ammoniten, die v. Koenen aus den hier in Frage kommenden Schichten vorlagen, boten nicht die Möglichkeit, sichere Schlüsse auf deren geologisches Alter zu ziehen. Teils waren es vollkommen neue Formen, wie z. B. die ganze Gattung *Hoplitoides*, teils, wie bei *Puzosia Denisoniana* Stol. sp., war nur ein Exemplar vorhanden, dessen individuelle Abweichungen von dem Stoliczkaschen Original erst durch den Vergleich mit weiteren Kameruner Exemplaren derselben Art als solche erkannt werden konnten und bis dahin gegen eine Identifizierung Bedenken erregen mußten.

So sah v. Koenen sich genötigt, aus dem Vergleich mit entfernter verwandten Formen Wahrscheinlichkeitsschlüsse auf das Alter der im Mungokalk gefundenen Ammoniten zu gründen. Er kam dabei zu dem Urteil, daß sie »wohl nicht jünger, sondern eher älter seien als das Aptien«[1]).

Er gründete diese Annahme auf das Vorkommen von *Pulchellien*, wohin er *Hoplitoides gibbosulus* und *Neoptychites perovalis* zunächst rechnete, und darauf, daß die Gattung *Hoplitoides* Beziehungen zu *Hopliten* und *Sonneratien* der unteren Kreide in ihrer Lobenlinie erkennen ließen[2]).

Finden sich Pulchellien im Mungokalk?

Daß *Amm. perovalis* ein *Neoptychites* ist und keine *Pulchellia*, das geht deutlich aus dem Vorhandensein von Wülsten und Einschnürungen auf den sonst glatten Jugendwindungen hervor, sowie aus der in allen Altersstadien gerundeten Außenseite, der allgemeinen Form der Lobenlinie, der Aufblähung der Wohnkammer kurz vor ihrem Ende und der seitlichen Einschnürung des Mundrandes. Auch spricht dafür das Zusammenvorkommen mit anderen typischen *Neoptychiten* am selben Fundpunkte, doch ließe sich hiergegen einwenden, daß jene einer anderen Schicht desselben Aufschlusses entstammen könnten.

Alle diese Beziehungen zu *Neoptychites* überwiegen, selbst wenn man sie nicht für genügend zu einer generischen Identifizierung halten wollte, jedenfalls bei weitem die Anklänge an *Pulchellia*. Allerdings hat Micklès[3]) aus dem Neocom Spaniens Ammoniten mit runder Außenseite be-

1) v. Koenen, Kreide von Mungo S. 8.

2) l. c. S. 6 u. 7.

3) Nicklès, Contributions à l. Pal. d. Sud-Est de l'Espagne. I. Néocomien.

Digitized by Google

schrieben, die im Querschnitt etwa mit *Amm. perovalis* übereinstimmen würden und die er mit Vorbehalt *Stoliczkaia* nennt. Will man aber den Begriff *Pulchellia* auch auf die Formen der Gruppe *Stoliczkaia* ausdehnen, dann ist *Pulchellia* nicht mehr auf die untere Kreide beschränkt. Zudem steht *Neoptychites perovalis* den echten *Stoliczkaien* äußerlich entschieden näher als diesen *Stoliczkaia*-artigen *Pulchellien*, unterscheidet sich aber auch von ihnen in der Lobenlinie gerade durch die den *Neoptychiten* eigene Ausbildung der Auxiliargegend, die Kossmat[1]) zur Abtrennung dieser Gattung veranlaßte.

Daß »*Pulchellia*« *gibbosula* zu *Hoplitoides* gehöre, hatte schon v. Koenen[2]) vermutet, und die Durcharbeitung des Eschschen Materials hat den Beweis dafür durch die Gleichheit der Jugendentwicklung bei *P. gibbosula* und den *Hoplitoiden* geliefert. Das Vorkommen der Gattung *Pulchellia* ist also für die Mungokalke bisher nicht festgestellt.

Beziehungen zwischen Hoplitoides und Formen der unteren Kreide.

Für unterkretazeisches Alter führte v. Koenen die Beziehungen fernerhin an, die zwischen der Gattung *Hoplitoides* (*H. gibbosulus* mit eingeschlossen) und einigen unterkretazeischen Formen beständen. Als solche gibt er an: *Pulchellia compressissima* d'Orb. sp. aus dem Neocom, *Oxynoticeras Marcousanum* d'Orb. sp., *O. Gevrilianum* d'Orb. sp., *O. heteropleurum* Neum. et Uhlig, lauter Formen des Neocom im weiteren Sinne, *Hoplites Leopoldinus* d'Orb. sp. aus dem Hauterivien, *Sonneratia bicurvata* Mich. aus dem Aptien und *Sonneratia Dutemplei* aus dem Gault.

Ähnlichkeiten der *Hoplitoiden* mit diesen Formen lassen sich nicht leugnen, mögen sie nun auf Verwandtschaft oder Konvergenz beruhen. Für den vorliegenden Zweck der Altersbestimmung fragt es sich aber, ob diese Ähnlichkeiten für die Gleichaltrigkeit der Kameruner Formen mit den zum Vergleich herangezogenen Arten ins Gewicht fallen.

Beziehungen zu neocomen Oxynoticerasformen.

Am fernsten stehen den *Hoplitoiden* wohl die drei oben angeführten *Oxynoticeras*-Arten[3]). Sie alle sind viel weiter genabelt und besitzen eine scharfkielige Außenseite, soweit die Abbildungen es erkennen lassen, bereits in einem Alter, wo *Hoplitoides* noch eine Außenfurche trägt. Außerdem weicht die Lobenlinie durch den sehr breiten Außensattel erheblich von unserer Gattung ab. Die Bedeutungslosigkeit der vorhandenen Ähnlichkeiten für die Altersbestimmung geht am besten aus einem

1) Südindische Kreideformation S. 69.

2) Nachtrag S. 58.

3) Siehe Pictet und Campèche, Descr. des Foss. d. Terr. Crét. des environs de St.-Croix. I. Partie. Taf. XX u. XXI, u. Neumayr u. Uhlig, Ammonitiden der Hilsbildungen Norddeutschlands. Palaeontographica Bd. XVII. Taf. XXV Fig. 1 u. 2.

Digitized by Google

Vergleich mit dem turonen *Sphenodiscus Requieni*[1]) d'Orb. sp. hervor, der im Querschnitt wie in der Lobenlinie mehr Ähnlichkeit mit *Hoplitoides* hat als die genannten *Oxynaticeras*-Arten.

Es bleiben dann aus der unteren Kreide noch als mögliche Verwandte übrig:

Pulchellia compressissima d'Orb. sp. (Neocom),
Hoplites Leopoldinus d'Orb. sp. (Hauterivien),
Sonneratia bicurvata Mich. (Aptien),
Sonneratia Dutemplei Bayle (Gault),

denen ich noch hinzufügen möchte:

Sonneratia quercifolia d'Orb. sp. (Gault),
Sonneratia Beudanti Brongn. sp. (Gault).

Alle diese Arten gehören zu der Gruppe der Hopliten in der Zittelschen Fassung[2]) und erinnern im erwachsenen Zustand an *Hoplitoides*

hinsichtlich der Lobenlinie:
- durch die überwiegend große, plumpe Gestalt des ersten Laterallobus und seine unsymmetrische Zerschlitzung,
- durch die relative Kleinheit und den einfachen Bau des zweiten Laterallobus und dessen Ähnlichkeit mit den Auxiliarloben, sowie
- durch das Vorhandensein mehrerer Auxiliarloben,

ferner in der Gehäuseform:
- durch den hochmündigen Querschnitt und die mehr oder minder große Involution.

Außerdem bietet in jüngeren Stadien sowohl

die Form der Berippung als
das Vorhendensein einer Außenfurche

wichtige Vergleichsmomente.

An der Zugehörigkeit der *Hoplitoiden* zur *Hopliten*-gruppe kann deshalb nicht gezweifelt werden, aber diese Gruppe geht bis ins Senon hinauf, und gerade die untersenonen *Placenticeras*formen haben viel Ähnlichkeit mit *Hoplitoides*[3]).

Die oben angeführten untercretazeischen Formen möchte ich für Vorfahren der *Hoplitoiden* oder ältere Seitenzweige aus ihrem Stammbaum halten. Bemerkenswert ist, daß die *Hoplitaides*-ähnlichste unter jenen sechs Arten, *Sonneratia quercifolia*, zugleich die jüngste ist. Sie gleicht im ausgewachsenen Zustand durchaus den Jugendzuständen von *Hoplitoides*, die diese bei einigen Millimetern Radius zeigt, während

1) d'Orbigny, Pal. franç. Terr. crét. Bd. I. Taf. 93.

2) Zittel, Handbuch d. Pal. Bd. II. S. 475.

3) z. B. Pl. Prudhommei Peron, Amm. crét. sup. de l'Algérie S. 56. Taf. IX Fig. 3—7. Taf. XVII Fig. 8.

Digitized by Google

die Lobenlinie des eines erwachsenen *Hoplitoides* sehr nahe kommt. Sieht man also zunächst von der Lobenlinie ab, so sprechen die erwähnten Tatsachen dafür, daß die Kameruner Formen jünger sind als *Sonneratia quercifolia*. Die Beziehungen zu den Neokom- bis Aptien-Formen sind sämtlich nicht eng genug, um diese Wahrscheinlichkeit zu erschüttern. Jene Formen sind viel evoluter als die ausgewachsenen *Hoplitoiden*, deren weiter genabelte Jugendwindungen andrerseits darauf hindeuten, daß auch ihre Vorfahren evoluter waren. Alles zusammengenommen scheint ein oberkretazeisches Alter der *Hoplitoiden* eher zu befürworten als ein unterkretazeisches.

Die Hoplitoides-Sutur kehrt in konvergenter Entwicklung bei verschiedenen Gruppen wieder.

Gewichtiger erscheint auf den ersten Blick die Übereinstimmung der Lobenlinie. Hier sprechen zunächst keine Momente dafür, daß wir es in der Sutur der *Hoplitoiden* mit einer Weiterbildung der an den anderen Formen auftretenden Suturen zu tun haben. Alle diese Lobenlinien sind im Bau wie in der Zerschlitzung einander in der Hauptsache gleich, so gleich jedenfalls, daß man gern geneigt sein wird, sie für etwa gleichaltrig zu halten. Indessen glaube ich, daß es sich hier nicht um direkte Verwandtschaft handelt, sondern um eine Suturform, die sich durch Anpassung der *Hopliten*lobenlinie an gleich einwirkende Verhältnisse zu verschiedenen Zeiten unabhängig von einander entwickelt hat [1]).

Daß eine fast gleiche Ausbildung der Lobenlinie in der Tat durch Konvergenz hervorgerufen werden kann, dafür möge Fig. 74 einen Beweis liefern. Hier sind die Suturen einer *Pseudotissotia segnis S.* aus dem ägyptischen Cenoman [2]), eines *Sphenodiscus Requieni* aus dem französischen Turon [3]), dreier *Hoplitoides*-Arten aus Kamerun und eines *Hoplites Leopoldinus* aus dem französischen Hauterivien [4]) zusammengestellt. Dazu bemerke ich, daß *Pseudotissotia* (und zwar lag das abgebildete Stück selbst der Beobachtung zu Grunde) in der Jugend einen Kiel hat und breite, außen etwas nach vorn gerichtete Rippen, die am Rande der Außenseite Knoten bilden, *Sphenodiscus Requieni* gleichfalls von Jugend auf einen Kiel besitzt, aber keine Randknoten, während *Hoplites Leopoldinus* und die *Hoplitoiden* auf der Außenseite, wenigstens in der Jugend, eine Furche haben.

Pseudotissotia sp. und *Sphenodiscus Requienianus* zeigen aber mehr Ähnlichkeit in der Sutur mit *Hoplitoides ingens*, als dieser mit *Hoplitoides*

---

1) Vergl. meinen Vortrag: Über den Zusammenhang zwischen der Lobenbildung und Lebensweise bei einigen Ammoniten. Verh. d. V. Internat. Zool. Kongr. zu Berlin, 1901. (Jena 1902.) S. 786—793.

2) Siehe Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. Bd. 55. 1903. S. 77.

3) Nach Grossouvre, Am. de la craie sup. S. 59.

4) Nach d'Orbigny, Pal. franç., Terr. crét. Bd. I. Taf. 22.

Digitized by Google

Wohltmanni. Und doch beweist die oben erwähnte Skulptur, daß sie trotzdem stammesgeschichtlich von *Hoplitoides* streng zu trennen sind.

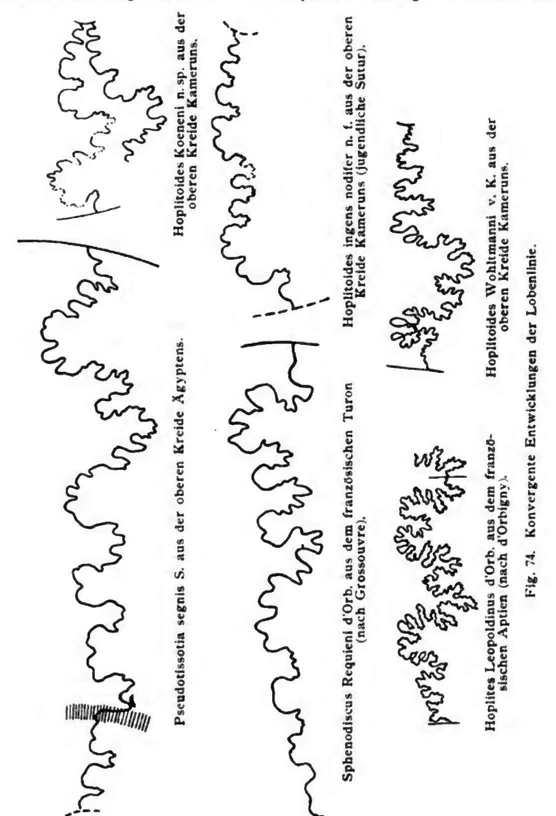


Fig. 74. Konvergente Entwicklungen der Lobenlinie.

Es muß sich also um eine Konvergenz der Lobenlinien handeln. Oder man müsste annehmen, daß die Sutur eine hinreichende Stabilität der Form besitzt, um die Reihe verschiedener Entwicklungsphasen zu

Digitized by Google

überdauern, die zwischen einem *Hoplitoides* und einer der Vergleichsformen selbst im günstigsten Falle anzunehmen wären. Diese Möglichkeit würde aber widerlegt durch die augenscheinliche Inkonstanz der Suturform innerhalb der Gattung *Hoplitoides* selbst.

Ein vielleicht noch überraschenderes Beispiel für die Wiederkehr der in Rede stehenden Lobenlinie bei weit auseinander liegenden Ammonitenformen bietet Fig. 75. *Pulchellia compressissima* aus dem spanischen Neocom und *Hemitissotia Cazini* Peron aus dem algerischen Untersenon sind gleichfalls ohne direkten stammesgeschichtlichen Zusammenhang. Erstere schließt sich an die *Hopliten,* letzere an die *Tissotien* an, die ihrerseits auf *Schloenbachien* zurückgehen dürften. Auch in der Zeit ihres Auftretens ist ein großer Unterschied. Wenn trotzdem ihre Suturen so ähnlich sind, so ist der Grund dafür eben auch hier eine Konvergenz, eine Anpassung. Da die Gleichheit der Wirkung, nämlich die Erzeugung der *Hoplitoides*-Sutur, wie ich sie kurz nennen möchte, nicht in der Stamm-Veranlagung der betreffenden Ammoniten, nicht in der Vererbung eines von gemeinsamen Vorfahren einmal erworbenen und seitdem bei aller Veränderung der Gehäuseform erhalten gebliebenen Merkmals ihren Grund hat, so müssen die äußeren Umstände, Klima, Nahrung, Lebensweise etc. die Ursache bilden; denn in diesen Beziehungen allein konnten Abkömmlinge verschiedener Ammonitenstämme zu verschiedenen Zeiten unter die gleichen Bedingungen geraten. Der Hoplitoides-Sutur würde demnach eine gleichsam fazielle, keine phyletische Bedeutung zukommen.

a) Pulchellia compressissima d'Orb. aus dem spanischen Neocom (nach Nicklès).





b) Hemitissotia Cazini Per. aus der oberen Kreide von Algier (nach Peron).

Fig. 75. Konvergente Entwicklung der Lobenlinie.

Dafür spricht auch noch ein weiteres: Die *Pulchellien* Spaniens sowohl, wie die *Hoplitoiden* von Kamerun und die *Tissotien* von Algier, sowie endlich die ägyptischen *Pseudotissotien* bilden da, wo sie auftreten, ein herrschendes Element der betreffenden Fauna. Das bedeutet, daß sie an die jeweilig herrschenden Verhältnisse relativ gut angepaßt waren. Gerade ihre besonders charakteristischen Eigentümlichkeiten werden also einer solchen Anpassung ihre Entstehung verdanken oder doch diese Anpassung gefördert haben.

Durch die oben angeführten Tatsachen ist die Möglichkeit dargetan, daß auch innerhalb der *Hopliten* das wiederholte Auftreten der *Hoplitoides*-Sutur auf Konvergenz beruhen kann, auf einer ähnlichen Iteration, wie die Bildung der *Janira*-artigen Formen, die sich nach E. Philippis[1])

1) Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges. 1900. Bd. LII. S. 111.

Digitized by Google

Untersuchungen zu drei verschiedenen Zeiten, im Lias, der unteren Kreide und dem Tertiär, selbständig von dem *Pectiniden*-Stamme abspalten.

Der Nachweis, daß diese iterative Bildung nicht nur möglich, sondern auch wahrscheinlich ist, kann hier nicht so exakt geführt werden, wie in dem eben angeführten Beispiel aus dem Gebiete der Muscheln, weil die *Pulchellien, Hoplites Leopoldi* und die *Sonneratien* nur durch verhältnismäßig geringe zeitliche Zwischenräume getrennt sind, und bei der Konstruktion solch kurzer Entwicklungen die Lücken der paläontologischen Überlieferung um so wirksamer den Zusammenhang zerreisen. Indessen läßt sich wenigstens dartun, daß ein direkter genetischer Zusammenhang zwischen den obigen drei *Hopliten*gruppen unwahrscheinlich ist. Die typischen *Pulchellien* entfernen sich von dem typisehen *Hopliten*habitus nicht nur in der Berippung, sondern auch in der Sutur weiter als *Hoplites Leopoldi*, trotzdem sie älter sind als dieser. Es wird also natürlicher sein, *H. Leopoldi* direkt von den *Hopliten* abzuleiten, statt ihn als einen Nachkommen der *Pulchellien* anzusprechen, mit denen seine Berippung wenig gemein hat. Die *Sonneratien* wird man ebenso wieder nicht auf *Hoplites Leopoldi* zurück beziehen, weil die Entwicklung, die von *Hoplites noricus* u. ä. Formen zu *Hoplites Leopoldi* führt, nach einer wesentlich anderen Richtung geht, als eine direkte Entwicklung von *Hoplites* zu *Sonneratia* sie besitzen würde. Ein Vergleich der Berippung wie der Lobenlinie läßt dies alsbald erkennen. Auch mit *Pulchellia* möchte ich die *Sonneratien* nicht in nähere Beziehungen bringen, weil die unsymmetrische Zweiteilung des ersten Lateral bei den letzteren den normalen *Hopliten* näher steht, als die bedeutend reduziertere Zerschlitzung des lappenförmigen ersten Laterallobus bei den *Pulchellien*, zumal *Pulchellia compressissima*. Die Entscheidung der Frage endlich, ob die *Hoplitoiden* selbst an die *Sonneratien* direkt anzuschließen sind, oder ob auch hier iterative Ausbildungen vorliegen, wird eng zusammenhängen mit der anderen Frage, in welche Abteilung der Kreideformation die *Hoplitoiden* gehören. Liegen sie, wie ich nach den übrigen Ammoniten der Mungokalke annehmen möchte, im Turon, dann wird eine Iteration auch hier wahrscheinlich, weil wir aus der Zeit zwischen Gault und Turon keine Formen kennen, die *Hoplitoides* näher stehen, als die *Sonneratien* des Gault.

Hoplitoides deutet nicht auf untere Kreide.

Ich habe durch die obigen Darlegungen in erster Linie begründen wollen, weshalb mir die Beziehungen der Mungofauna zu Formen der unteren Kreide nicht eng genug zu sein scheinen, um eine dahingehende Altersbestimmung zu stützen. Ich habe dabei, um nicht rein negativ zu kritisieren, auch versucht, eine andere positive Deutung jener Beziehungen zu geben. Eins möchte ich aber zum Schluß noch ausdrücklich betonen: Wenn sich gegen die obigen phyletischen Anschauungen, die im Rahmen dieser Arbeit hier ja nur kurz angedeutet werden konnten, auch vielleicht manche Einwände erheben lassen, so bleibt das Resultat jedenfalls sicher,

Digitized by Google

daß die Beziehungen zwischen *Hoplitoides, Hoplites Leopoldi* u. s. w. nicht derart sind, um für eine Gleichaltrigkeit dieser Formen zu sprechen.

Ich bin in diesem Nachweis etwas ausführlicher gewesen, weil die für unterkretazeisches Alter sprechenden Gründe in der Tat zunächst auch mir schwer ins Gewicht zu fallen schienen. Da aber alle diejenigen Ammoniten meines Materials, die ich mit bereits bekannten Arten oder Gattungen identifizieren konnte, für obere Kreide sprachen, so mußte genau untersucht werden, ob wirklich ein Grund vorliege, außerdem noch untere Kreide, zumal Aptien oder tiefere Stufen, in den Mungokalken zu vermuten. Solche Gründe scheinen mir nicht vorhanden .zu sein.

Nach diesen Feststellungen gehe ich zur Besprechung derjenigen Formen über, die sichere Schlüsse auf die Altersstellung der Schichten, in denen sie gefunden sind, erlauben.

Es handelt sich dabei teils um solche Arten oder Gattungen, die bereits aus turonen Ablagerungen bekannt sind, teils um solche, die in anderen Gebieten im untersten Senon vorkommen.

Turone Ammoniten des Mungokalkes.

Turones Alter besitzen:

die Gattung *Neoptychites*,
Puzosia Denisoniana Stol. sp.,
Baculites cf. gracilis (Shum.) Stanton.

Die Gattung *Neoptychites* ist bekannt aus der Utaturgruppe von Odium in Südindien. In der Beschreibung der beiden dort vorkommenden Arten dieser Gattung gibt Kossmat[1]) an, daß *Neoptychites Telinga* in der mittleren, *Neoptychites Xetra* in der unteren und mittleren Utaturgruppe vorkomme, was einem cenomanen Alter dieser Formen entsprechen würde. Doch sind in der stratigraphischen Übersicht, die Kossmat[2]) am Schlusse seiner Arbeit gibt, beide Formen in die obere Utaturgruppe gestellt, nur mit dem Bemerken, daß *N. Xetra* auch in der unteren vorkäme. Diese obere Utaturgruppe ist charakterisiert durch das Auftreten der ersten turonen Formen, z. B. *Acanthoceras ornatissimum* Stol. sp. = *Ac. deverioide* Gross. aus dem französischen Turon, und auch *Neoptychites Telinga* selbst sieht Kossmat als eine auf Turon hinweisende Form wohl mit Recht an; denn sie kommt in Algier[3]) am Gebel Guelb zusammen mit turonen Arten vor, und der nach Grossouvre[4]) mit *N. Telinga* identische *N. cephalotus* Courtiller sp. findet sich im unteren Turon (Ligérien) Frankreichs. *Neoptychiten* sind ferner bekannt aus dem

1) Südindische Kreideformation S. 72.
2) Südindische Kreideformation S. 196.
3) Peron, Am. du crét. sup. de l'Algérie S. 38.
4) Bull. de la soc. géol. d. France. 3. Série. Bd XXIV. S. 86.

Digitized by Google

Turon des Gebel Meghila in Tunis[1]) (und zwar *N. Rollandi* Peron sp.), sowie endlich von der Hochebene El Goleah in der algerischen Sahara[2]). Aus dieser Übersicht ergibt sich, daß die *Neoptychiten* in Indien zwar schon im Cenoman aufzutreten scheinen, daß sie aber sonst überall das untere Turon, bezw. Turon überhaupt, charakterisieren. Ein wesentliches Faunenelement bilden sie anscheinend nur am Gebel Meghila, auch sollen sie nach Perons Angabe am Gebel Guelb ziemlich häufig sein.

Puzosia Denisoniana ist aus der Utaturgruppe von Odium in Südindien[3]) bekannt, und zwar setzt Kossmat zu dieser Angabe hinzu: »obere Abteilung?«. Sie wird also vermutlich auch dort wie in Kamerun mit *Neoptychites* zusammen vorkommen und gleich diesem turonen Alters sein. Ferner findet sie sich in Japan[4]) in Schichten, deren Zurechnung zum Cenoman oder Turon zweifelhaft ist.

Baculites gracilis endlich ist in Nordamerika gefunden worden, und zwar in der Coloradoformation von Utah (am Upper Kanal und SW von Paria) und im Niobrarakalk von Turkey creek, Huerfanopark, Colorado[5]). Der Niobrarakalk bildet den unteren Teil der Niobrara-Stufe Meeks[6]) und führt u. a. *Inoceramus labiatus, pseudomytiloides* und *aviculoides*. Er liegt über den Fort-Benton-Schichten mit *Prionotropis Woolgari* (unteres Turon) und unter der Fort-Pierre-Gruppe mit *Baculites ovatus* und *Placenticeras placenta* (unteres Senon). Er gehört somit dem oberen Turon an. Jedoch erwähnt Cragin[7]), daß er mit *Baculites gracilis* zusammen in Toneisensteinkonkretionen der Eagle-Ford-Schichten eine Abart von *Placenticeras syrtale* gefunden habe, und zwar in Hackberry Creek, Dallas county, Texas. Es mag danach zweifelhaft sein, ob *Baculites gracilis* nicht noch bis ins Senon hineinreicht.

Die Kameruner Form habe ich als *B. cf. gracilis* bezeichnet, doch tat ich dies nur wegen des Fehlens der Schale und der dadurch bedingten unvollkommenen Vergleichbarkeit. Die Übereinstimmung mit der amerikanischen Form ist aber doch so groß, daß sie wohl ohne Bedenken zu Schlüssen auf das Alter verwandt werden kann.

Senone Ammoniten der Mungokalke.

Diesen für turones Alter sprechenden Arten stehen andere gegenüber, die bezeichnend sind für das unterste Senon, das Coniacien nebst dem Santonien Frankreichs und den Emscher, bezw. die untere *Actinocamax*-Kreide Deutschlands. Als solche sind zu nennen:

---

1) Südindische Kreideformation S. 187.
2) Pal. Abh. Bd. VI. Heft 3. S. 13.
3) Stanton, Colorado-Formation S. 166.
4) Meek u. Hayden. Invert. cret. and tert. fossils. Missouri. S. XXV.
5) Cragin, A contribution to the invert. Pal. of the Texas cretaceous S. 238.
6) Peron, Moll. foss. terr. crét. Tunisie. S. 27 u. 29.
7) a. a. O. S. 27.

Digitized by Google

die Gattung *Tissotia*,
Peroniceras Dravidicum Kossm.
und wahrscheinlich auch die *Barroisiceras*-Formen.

Tissotien kommen vor in Frankreich, in der Gosau, in Algier, Tunis, Ägypten, auf den Molukken[1]) und in Peru[2]). In Frankreich liegt *Tissotia Ewaldi* nach Grossouvre[3]) und Toucas[4]) an der Basis des Senon, also im unteren Coniacien, auch scheinen keine der dortigen Tissotien jünger als das mittlere Coniacien zu sein[5]). Schwieriger liegt die Frage betreffs der unteren Grenze, doch sind die Unsicherheiten, die in dieser Beziehung zu Tage getreten sind, wesentlich auf eine bald weitere, bald engere Fassung der Gattung *Tissotia* zurückzuführen. Douvillé[6]) teilte mit, daß Bertrand im Turon von Jeannot *Tissotien*, ähnlich der *Tissotia Fourneli* gefunden habe, auch wies er darauf hin[7]), daß *Am. Galliennei* aus dem unteren Turon (Ligérien) von Frankreich ein naher Verwandter von *Tissotia Tissoti*, dem Typus der Gattung, sei. Doch weicht *Am. Galliennei* durch die Zackung seiner Sättel erheblich von den echten *Tissotien* ab. Faßt man mit Peron und in Übereinstimmung mit Douvillés ursprünglicher Definition die Tissotien als Ammoniten mit ganzrandigen Sätteln und ceratitenähnlich gezackten Loben[8]), dann habe ich in der französischen Literatur keine Angabe über eine echte *Tissotia* aus dem Turon gefunden. Im Gegenteil hebt Peron[9]), dem es dabei wesentlich auf die Bestimmung des Alters der nordafrikanischen Formen ankommt, hervor, daß bei den von Douvillé erwähnten *Tissotien*-ähnlichen Ammoniten aus dem Turon von Jeannot die Lobenlinie derjenigen gewisser *Mortoniceras* und *Mammites* verwandter sei als der der echten *Tissotien*. Er verweist *Tissotia* ausschließlich in das unterste Senon, indem er angibt, daß er in Nordafrika in Schichten mit zweifellos turonen Fossilien keine Tissotien gefunden habe, sie seien vielmehr gebunden an *Mortoniceras texanum, M. Bourgeoisi, Placenticeras syrtale, Peroniceras Czörnigi,* also an Formen des unteren Senon.

Grossouvre[10]) dagegen vertrat noch kurz vor dem Erscheinen der Arbeit über die Ammoniten der oberen Kreide von Algier, in der Peron die eben dargelegte Auffassung begründet, den Standpunkt, daß die afrikanischen *Tissotien* den französischen zu fern ständen, um mit ihnen stratigraphisch gleichgesetzt werden zu können, sie seien eher gewissen turonen

1) G. Boehm, Z. d. Dtsch. Geol. Ges. 1902 S. 75.
2) W. Paulcke, N. J. f. Min. etc., Beil.-Bd. XVII (1903). S. 279.
3) Bull. Soc. Géol. Fr. (3.) Bd. XXII. S. XIX.
4) Bull. Soc. Géol. Fr. (3.) Bd. XXIV. S. 172.
5) Vergl. Grossouvre, Am. crét. sup.
6) Bull Soc. Géol. Fr. (3.) Bd. XIX. S. 502.
7) Bull. Soc. Géol. Fr. (2.) Bd. XIX. S. LXXXI.
8) Bull. Soc. Géol. Fr. (3.) XVIII. 1890. S. 283.
9) Amm. crét. Algérie S. 27.
10) Amm. craie sup. S. 48 f.

Digitized by Google

Formen Frankreichs zu vergleichen, wobei er außer einem Stück von Taillebourg noch die Formen von Jeannot und den *Am. Galliennei* erwähnt; indessen vergleicht er sie mit afrikanischen *Tissotien* nur der Form, nicht der Lobenlinie nach. Er parallelisiert dann den Horizont des *Pachydiscus peramplus, Neoptychites cephalotus, Mammites Rochebrunei, Prionotropis Woolgari* etc. in Frankreich mit dem tunesischen Horizont des *Neoptychites Rollandi* und *Africanus*, und schließt dann weiter: wie über ersterem Horizont »*Tissotia*« *Galliennei* liege, so liege über dem Äquivalent in Nordafrika die Gruppe der *Tissotia Ficheuri* und *Tissoti*, letztere gehöre also eher dem Turon als dem Senon an. Diese Schlußfolgerung läßt sich aber kaum mehr aufrecht erhalten, seit Peron[1]) der *Pseudotissotia Galliennei* sehr verwandte Formen aus dem Turon Algiers beschrieben hat, die tiefer liegen als die *Tissotien*, während diese selbst mit typischen Untersenonformen zusammen gefunden wurden.

Die Gattung *Tissotia* in der engen ursprünglich ihr von Douvillé gegebenen Begrenzung, in der ihr *T. latelobata* und *polygona* von Kamerun angehören, muß also als eine lediglich im untersten Senon auftretende Gruppe gelten.

Ebenso deutlich spricht *Peroniceras Dravidicum* für unteres Senon. Die Art selbst ist nur aus Südindien bekannt aus der oberen Trichinopoly-Gruppe und der unteren Ariyalur-Gruppe[2]). Sie liegt hier über dem Turon, zusammen mit *Placenticeras tamulicum*, einem nahen Verwandten des senonen *Placenticeras syrtale*. Abgesehen von einem einzigen Falle, wo Schlüter[3]) *Peroniceras subtricarinatum* im Cuvieri-Pläner von Paderborn fand, ist aber überhaupt die ganze Gattung bezw. Untergattung *Peroniceras* nur aus dem untersten Senon bekannt, spielt hier aber sowohl im Emscher Norddeutschlands, als im Coniacien Frankreichs die Rolle einer wichtigen Leitform, bezw. Leitformengruppe, und ist außerdem in den Gosauschichten[4]) und in Nordafrika[5]) gefunden worden.

Etwas bedenklicher ist die leitende Bedeutung der Gattung *Barroisiceras*. Zwar ist *Barroisiceras Haberfellneri* F. v. Hauer sp. in Frankreich, Norddeutschland und der Gosau leitend für die Stufe des Emscher und seiner Äquivalente, indessen kommt im Unterturon Frankreichs sowohl als Norddeutschlands eine überaus ähnliche Form vor, *Am. Fleuriausianus*. Bei all den turonen Exemplaren, die in der Literatur abgebildet sind[6]), stehen allerdings die Knoten des Kiels auf den Verbindungslinien

1) Amm. crét. Algérie S. 26 ff.

2) Kossmat, Südindische Kreideformation S. 95.

3) Schlüter, Ceph. d. ob. dtsch. Kr. S. 45.

4) Vergl. Redtenbacher l. c. S. 105.

5) Péron, Am. crét. Algérie S. 53.

6) z. B. Schlüter, Ceph. d. ob. dtsch. Kr. Taf. X Fig. 1; d'Orbigny, Terr. crét. I. Atlas Taf. 107.

Digitized by Google

je zweier gegenüber liegender Randknoten. Betrachtet man also die Knoten als Anschwellungen von Rippen, die in den Zwischenräumen verblaßt sind, was durch die ontogenetische Beobachtung an den Kameruner Barroisiceras-Formen gerechtfertigt erscheint, dann verliefen diese Rippen gerade über die Außenseite. Bei den untersenonen Formen dagegen[1]) sind die Siphonalknoten gegen die Außenrandknoten etwas nach vorn verschoben, die Rippen bogen hier also außen sich nach vorn und bildeten auf der Außenseite einen vorwärts gewölbten Bogen oder einen Knick. Sollte dieser Unterschied, den ich nur an den vorhandenen Abbildungen feststellen konnte, wirklich durchgängig die turonen Exemplare des *Amm. Fleuriausianus* d'Orb. von den untersenonen des *Bar. Haberfellneri* unterscheiden, dann würde letzterer eine gut charakterisierte Leitform des Untersenon sein, und mit ihm würden auch die *Barroisiceras*-Arten von Kamerun in das Untersenon gerechnet werden müssen.

Nun hat Peron[2]) aber aus der Umgebung des Gebel Guelb in Algier aus wahrscheinlich turonen Schichten eine Form beschrieben, die er mit *Barroisiceras Haberfellneri* identifiziert, und es ist weder aus dem Text noch aus der Abbildung mit Sicherheit zu entscheiden, ob es sich um einen *Am. Fleuriausianus* im oben erläuterten Sinne oder um einen echten *Am. Haberfellneri* handelt. Es muß demnach die Möglichkeit im Auge behalten werden, daß die Gattung *Barroisiceras* in Afrika auch im Turon schon vorkommt.

Weitere scheinbare Beziehungen zum Aptien.

Eine weitere Tatsache darf ferner nicht unerwähnt bleiben, die auf den ersten Blick geeignet scheint, die Mungokalke, entsprechend v. Koenens Auffassung, in die untere Kreide, ins Aptien, zu verweisen. Dem Kameruner *Barroisiceras Brancoi* n. sp. ist nämlich sehr ähnlich eine Form der kolumbischen Kreide, die Gerhardt[3]) als *Schloenbachia rhombifera* beschrieben hat, und die er als Aptienfossil aufführt. Indes ist diese Altersbestimmung sehr unsicher. Sie gründet sich lediglich auf den Fundpunkt, von dem sonst nur Aptienfossilien vorlagen. Gerhardt selbst hebt aber bereits hervor, daß das anhaftende Gestein nicht das typische blauschwarze Pulchelliengestein der unterkretazeischen Villeta-Schichten Kolumbiens gewesen sei und daß *Schloenbachia rhombifera* dem *Am. Haberfellneri* sehr nahe zu stehen scheine. Als spezifisches Merkmal führt er nur die rhombische Begrenzung der Einsenkungen zwischen den Siphonalhöckern an, eine Erscheinung, die sich bei *Barroisiceras Brancoi* wiederfindet. Die Lobenlinie der kolumbischen Form ist nicht bekannt, und es läßt sich also nicht sicher feststellen, ob es sich wirklich um ein *Barroi-*

1) Vergl. Grossouvre, Amm. craie sup. Taf. II.

2) Amm. crét. Algérie S. 48 Taf. VII Fig. 4, 5.

3) N. Jahrb. f. Min. etc., Beil.-Bd. XI. 1898. S. 172.

Digitized by Google

siceras handelt. Selbst wenn das aber der Fall wäre, könnte das noch nicht zu der Annahme berechtigen, daß *Barroisiceras* auch im Aptien auftrete. Vielmehr würde die umgekehrte Schlußfolgerung begründeter sein, daß in Kolumbien auch obere Kreideschichten vorkämen, und das betreffende Stück diesen entstammte.

Stratigraphische Bedeutung der übrigen Fossilien.

Die übrigen Kameruner Ammoniten gestatten keine Schlüsse auf das Alter der Mungokalke, die einige Sicherheit gewährten:

Bei *Acanthoceras (Pedioceras?) Jaekeli* liegt der Fall ähnlich wie bei *Barroisiceras Brancoi*. Die Gattung *Pedioceras* stellte Gerhardt[1]) für Formen der kolumbischen Kreide auf, die er auf den Fundort hin zum Aptien rechnete. Selbst wenn also die Kameruner Form ein echter *Pedioceras* wäre, was ich nicht entscheiden möchte, würde kein Grund vorliegen, Aptien am Mungo anzunehmen, weil Gerhardt, wie gesagt, die Altersangabe für die kolumbische Form lediglich auf den Fundort gründete[2]).

Acanthoceras Eschi gibt keinen näheren Anhalt. Seine Verwandtschaft mit *Ac. Rotomagense* ließe vielleicht Cenoman vermuten, doch reicht letzterer Ammonit selbst, beispielsweise in Böhmen[3]), in die turonen Schichten der *Prionotropis Woolgari* hinauf, so daß kein Grund vorliegt, an dem turonen Alter der Mungo-Schichten deshalb zu zweifeln.

Pseudotissotia Philippii schließt sich eng an *Tissotia* an. Wenn man Perons[4]) Auffassung folgt, daß die *Tissotia*-ähnlichen Formen mit Zacken in den Lateralsätteln etwas älter sind als die echten Tissotien, dann ließe sich aus dem Vorkommen von *Pseudotissotia Philippii* ein Schluß auf oberturones Alter der vorliegenden Schichten oder wenigstens eines Teils derselben, herleiten, doch möchte ich diesem Fossil eine größere stratigraphische Bedeutung nicht beimessen.

Was endlich die Gattung *Hoplitoides* betrifft, so habe ich bereits nachzuweisen gesucht, daß sie nicht für unterkretazeisches Alter spricht[5]). Da sie außerhalb Kameruns bisher nirgends mit Sicherheit nachgewiesen ist, so kann sie überhaupt kein wesentliches stratigraphisches Argument liefern. Doch möchte ich darauf hinweisen, daß die einzigen in der Literatur — soweit sie mir zugänglich war — abgebildeten Formen, die möglicherweise echte Hoplitoiden sein könnten, nämlich die von Peron beschriebenen *Sphenodiscus Requieni*[6]) und *Placenticeras Prudhommei*[7]) von Refana bei Tebessa in Algier,

1) l. c. S. 170.
2) l. c. S. 121.
3) Vergl. Laube u. Bruder, Palaeontogr. XXXIII S. 233.
4) Amm. crét. Algérie S. 26 u. 27.
5) Siehe S. 193 ff.
6) Amm. crét. Algérie Taf. IV Fig. 2, 3.
7) l. c. Taf. IX Fig. 3—7.

Digitized by Google

aus der oberen Kreide stammen, und zwar der erstere aus dem Turon oder Untersenon, das letztere aus wahrscheinlich untersenonen Schichten.

Das Endergebnis dieser stratigraphischen Betrachtungen ist das folgende:

Unterturon ist in den Mungokalken jedenfalls vertreten, ebenso Untersenon, d. h. Emscher. Wahrscheinlich kommen auch oberturone Schichten vor, vielleicht auch cenomane. Dagegen liegen keine Gründe vor, noch ältere Schichten anzunehmen, und bis zur Auffindung von Fossilien, die einwandfrei das Vorhandensein von unterer Kreide dartun, muß der Mungokalk für Turon (bezw. Cenoman) bis Untersenon gelten.

Verhältnis der turonen und senonen Elemente zu einander.

Hierbei ist es noch fraglich, ob die Unterturonformen und die Untersenonformen, die in Europa eine scharfe stratigraphische Trennung zulassen, und die Peron[1]) auch in Algier an zwei getrennte Horizonte gebunden fand, hier in Kamerun gemischt auftreten, oder ob sie gleichfalls als zwei selbständige Faunen übereinander liegen.

Wie die Verhältnisse liegen, kann ich diese Frage nicht entscheiden, möchte aber die Punkte aufzählen, die für jede der beiden Möglichkeiten sprechen:

Was zunächst die Lagerungsverhältnisse betrifft, so fließt der Mungo im großen und ganzen nach Süden, die Schichten fallen gegen SW—SSW flach ein, und es müßten deshalb in der Richtung flußabwärts immer jüngere Schichten folgen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß der Mungo zwischen Mundame und Diki eine große S-förmige Schleife macht, so daß die Elephantenbank, die Wohltmannbank und die Aufschlüsse bei Diki wohl alle derselben Schicht angehören, die der Fluß bei dieser schleifenförmigen Krümmung nur wiederholt angeschnitten hat. Dagegen liegt ein solcher Fall nach Herrn Dr. Eschs mündlichen Mitteilungen weiter flußabwärts kaum wieder vor. Innerhalb jedes einzelnen Aufschlusses konnten verschiedene Horizonte, wenn sie auch vielleicht vorhanden waren, nicht unterschieden werden, da das Sammeln sich wesentlich auf lose angewitterte Blöcke beschränken mußte, die von der Kalkwand abgebröckelt waren. Dagegen müßte, wenn an den verschiedenen Stellen verschiedene Horizonte vorlägen, sich eine geologisch um so jüngere Fauna ergeben, je weiter flußabwärts der betreffende Fundpunkt läge, da die Schichten nach der Flußmündung zu fallen. Ich gebe deshalb im folgenden eine Übersicht der für eine Horizontbestimmung brauchbaren Faunenelemente der einzelnen Aufschlüsse:

---

1) Amm. crét. Algérie S. 20.

Digitized by Google

I. Elephantenbank, Wohltmannbank, Diki:

Neoptychites telingaeformis } Unterturon.
— crassus

Barroisiceras Desmoulinsi } Untersenon.
» cf. Desmoulinsi
» Haberfellneri var. Alstadenensis
» cf. Haberfellneri
» Brancoi var. mitis

Tissotia latelobata } Untersenon.
» polygona
Peroniceras Dravidicum

II. Etea:

Puzosia Denisoniana — Unterturon.

Barroisiceras Brancoi var. armata — Unterturon?

Bezüglich des letzteren Exemplares ist es indessen zweifelhaft, ob es nicht von Balangi stammt.

III. Balangi:

Puzosia Denisoniana } Unterturon.
Neoptychites telingaeformis var. discrepans.
Neoptychites crassus

Pseudotissotia Philippii — Oberturon?

Barroisiceras cf. Brancoi — Untersenon?

IV. Unterhalb Balangi:

Neoptychites telingaeformis — Unterturon.

Barroisiceras Desmoulinsi } Untersenon?
— cf. Desmoulinsi
— Haberfellneri var. Harléi
— cf. Brancoi

Will man *Barroisiceras* für eine untersenone Gattung gelten lassen, dann würde in jedem Aufschlusse die ganze Schichtenfolge vom Unterturon bis zum Untersenon zu vermuten sein. Selbst wenn man aber *Barroisiceras* ins Turon versetzt, was immerhin die geringere Wahrscheinlichkeit für sich hat, dann bleibt immer noch die Tatsache bestehen, daß gerade die am weitesten flußaufwärts gelegenen Aufschlüsse die beiden typischen Untersenongattungen *Tissotia* und *Peroniceras* führen. Man ist dann geradezu gezwungen, eine Mischfauna anzunehmen; denn wenn wirklich turone und senone Horizonte bei Diki zu trennen wären, dann könnte über den letzteren nicht wieder Turon bei Etea, Balangi und unterhalb des letzteren Ortes auftreten. Vielmehr müßte ein Gemisch von turonen und untersenonen Arten die tiefsten Schichten der Mungokalke ebensowohl wie die höchsten erfüllt haben.

Digitized by Google

Oder — die äußeren Lagerungsverhältnisse müßten anders aufzufassen sein. So könnte beispielsweise durch Verwerfungen im Streichen dieselbe Schichtenfolge an den verschiedenen Aufschlüssen in das Niveau des Flusses gebracht sein. Doch widersprach Herr Dr. Esch dieser Deutung auf Grund seiner Beobachtungen an Ort und Stelle auf das entschiedenste, als ich ihm eine solche Möglichkeit vorstellte. Ebenso wäre es denkbar, daß vielleicht durch ein Versehen bei Balangi ein falsches Fallen der Schichten gemessen wäre, das beispielsweise durch Verwechseln der Magnetnadelspitzen ein SSW-liches Fallen statt eines NNO-lichen angegeben wäre. Dann würden dieselben Schichten, die bei Diki sich unter den Flußspiegel senken, bei Balangi wieder auftauchen und unterhalb dieses Ortes wieder hinuntersinken. Dabei bliebe allerdings Etea noch zu berücksichtigen. Vor allem aber erklärte Herr Dr. Esch, daß ein solches Versehen in der Kompaßablesung nicht vorliegen könne.

Endlich könnte noch eine Verwechselung der Stücke von einzelnen Fundpunkten vorgekommen sein. Eine Möglichkeit dieser Art, meinte Herr Dr. Esch, könne allenfalls für das eine oder andere Stück vorhanden sein. Aber dann müssten solche Verwechselungen bei allen senonen Arten von der Elephantenbank und Diki vorliegen, also bei günstigstenfalls 4, wahrscheinlich aber 9 Stücken vorliegen, ein doch ziemlich unwahrscheinlicher Zufall.

Die örtlichen Verhältnisse sprechen nach alledem eher für eine gemischte Fauna, obwohl auch dann noch manche Unklarheit bleibt. Aber vom paläontologischen Standpunkte aus erregt die Annahme einer solchen Mischfauna entschieden Bedenken; denn die beiden Horizonte, *Neoptychites — Puzosia Denisoniana* einerseits, *Tissotia — Barroisiceras — Peroniceras* andrerseits, lassen sich, wenn man von dem unsicheren *Barroisiceras* von Algier[1]) absieht, in Europa[2]), wie in Nordafrika[3]) und in Südindien[4]) gut auseinanderhalten.

Die paläontologische Überlegung spricht entschieden dafür, daß an allen Fundpunkten dieselbe Schichtenfolge aufgeschlossen ist; denn an allen Stellen kommen die gleichen *Neoptychites*- und *Hoplitoides*-Arten vor. Diese Schichtenfolge wird aber jedenfalls eine untere turone Abteilung und eine obere untersenone Abteilung, jede mit selbstständiger Fauna enthalten.

---

1) Siehe S. 198.

2) Vergl. z. B. Grossouvres Tabelle, Bull. de la Soc. Géol. d. France. (3.) XVII. S. 522.

3) Peron, Amm. du crét. sup. de l'Algérie, S. 20.

4) Kossmat, Südindische Kreideformation, S. 195 ff.

Digitized by Google

Beziehungen der Ammonitenfauna im Mungokalk zu derjenigen anderer gleichzeitiger Ablagerungen.

So lange sich die Frage nicht entscheiden läßt, ob eine Mischfauna oder zwei getrennte Faunen turonen, bezw. unterturonen Alters, vorliegen, so lange wird auch ein Vergleich mit anderen Ablagerungen aus denselben geologischen Epochen nur in allgemeinen Umrissen geführt werden können. Viele interessante zoogeographische Probleme müssen von vornherein ausgeschaltet werden, wenn man so wichtige Fragen unentschieden lassen muß, wie beispielsweise die, ob die beiden herrschenden Gattungen, *Hoplitoides* und *Neoptychites* gleichzeitig oder nach einander das Kreidemeer der Kameruner Bucht bevölkerten. Indessen wird es immerhin von großem Interesse sein, einen Vergleich anzustellen zwischen den Mungokalken und den Schichtenkomplexen, die anderwärts im Turon und Untersenon auftreten, bezüglich der Verbreitung der einzelnen Gattungen und Arten der Ammoniten.

Gleichzeitige Faunen anderer Gebiete.

Ich gebe deshalb im folgenden eine Übersicht über die Ammonitenführung des Turon und Untersenon in verschiedenen Gebieten, eine Übersicht, deren einzelne Listen auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen, sondern nur dazu dienen sollen, den allgemeinen Charakter der einzelnen Faunen hinsichtlich der bezeichnenden und der herrschenden Formen zu kennzeichnen.

Afrika.

Ich beginne mit den afrikanischen Kreide-Ablagerungen. Es handelt sich da um Algier und Tunis, um Ägypten, um Natal und um Madagaskar.

In Algier[1]) führt das untere Turon hauptsächlich:

Acanthoceras deveriaide Gross.,
Sphenodiscus Requieni d'Orb. sp.,
Pachydiscus peramplus Mant. und verwandte *Pachydiscen*,
Neoptychites Telinga Stol. sp.,
Puzosia Austeni Sharpe,

Außerdem führt Coquand[2]) an

Am. Fleuriausi,
Am. papalis und
Heterammonites ammoniticeras, ein Name, dessen Bedeutung nicht ganz klar ist.

Im oberen Turon kommen Kreideceratiten vor, die Peron von *Tissotia* als *Hemitissotia* und *Pseudotissotia* abgetrennt hat.

Darüber folgt das unterste Senon mit einer reichen Tissotienfauna (nebst *Plesiotissotia* und *Heterotissotia*) mit

1) Peron, Amm. crét. Algérie, S. 13 ff.
2) Nach Perons Citat.

Digitized by Google

Mortoniceras texanum Roem. sp.,
Mortoniceras Bourgeoisi?
Gauthiericeras Roquei Peron,
Placenticeras Prudhommei Peron,
Peroniceras Czörnigi u. a.

Diese Schichten führen *Plicatula* und *Ostreen* in großer Menge.

In höheren Schichten sind nach Peron keine Ammoniten bekannt

Tunis.

Das Turon von Tunis[1]) entspricht dem algerischen, das Senon unterscheidet sich aber insofern, als bei Kef im zentralen Tunis auch seine oberen Schichten Ammoniten führen, und zwar *Heteroceras polyplocum*, doch handelt es sich dabei schon um Horizonte, für die in den Mungokalken keine Anzeichen vorliegen.

Ägypten und Syrien.

Die obere Kreide von Ägypten und Syrien ist in neuerer und neuester Zeit von Blanckenhorn[2]) bearbeitet worden, auf dessen ausführliche Tabellen ich verweise. Das Turon ist in beiden Gebieten gar nicht oder nur schwach entwickelt, so daß Blanckenhorn[3]) die Ansicht aufstellte, das Turon gehe geradezu in das Cenoman auf, indem sich echt cenomane Typen, z. T. vergesellschaftet mit turonen, bis dicht an die untere Grenze des Senon verbreiteten. Cephalopodenführendes Turon ist aus Ägypten und Süd-Syrien überhaupt noch nicht mit Sicherheit bekannt geworden. Wichtiger ist wieder das Senon Ägyptens. Das Santonien ist in der arabischen Wüste durch Ostreenmergel, in ihrem südlichen Teile und im Niltale durch die Transgressionsbildung des Nubischen Sandsteins, in der libyschen Wüste bei Abu Roasch dagegen durch Kalke mit Austern, *Plicatula, Hemiaster* und *Tissotia Tissoti* vertreten. In Mittelsyrien kommt im Libanonkalkstein *Mammites nodosoides* vor und *Acanthoceras Newboldi* Stol. sp. Zusammen mit einem anderen Acanthoceratiden, der vielleicht in die Nähe von *Prionotropis Woolgari* gehört, bilden sie die einzigen Cephalopoden des dortigen Turons.

Senone Ammoniten enthält die weiße Kreide von Mâr Saba und vom Ölberge, sie führt *Peroniceras cf. subtricarinatum*, *Acanthoceras sp.* und *Ammonites Goliath.* Bei Kerak findet sich ferner in weißer Foraminiferenkreide *Mortoniceras texanum.* Die sporadische Natur dieser Nachrichten läßt vermuten, daß durch sie der Ammonitenreichtum jener Schichten nicht entfernt wiedergegeben wird, andererseits wird man aus ihr aber mit Recht auf eine wirkliche Armut an Ammoniten, zumal an lokalen Formen, schließen dürfen.

---

1) Blanckenhorn, Der Atlas. Peterm. Mitt. Erg.-H. 90. S. 22. Gotha 1888.

2) Blanckenhorn, Kreidesystem in Mittel- u. Nord-Syrien und Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges. 1900, S. 21—47.

3) Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges. 1900, S. 36, u. Kreidesystem in M.- u. N.-Syrien.

Digitized by Google

Die obere Kreide von Natal[1]) wird bezeichnet durch — Natal.

Mortoniceras (?) Stangeri Baily } beide *Peroniceras* sehr nahe stehend
Mortoniceras (?) Soutoni Baily } oder gar dazu gehörig.
Hauericeras Gardeni Baily,
Hauericeras Rembda Forbes,
Lytoceras Kayei Forbes,
Anisoceras rugatum Forbes,
Munericeras (?) Umbolazi Baily.

Von Madagaskar beschrieb Grossouvre[2]) oberkretazeische Ammoniten, und zwar einige *Scaphiten*. — Madagaskar.

Hauericeras cf. Rembda Forbes,
Brahmaites cf. Brahma Forbes,
eine glatte *Puzosia* und ein *Phylloceras*.

Es handelt sich in Natal wie auf Madagaskar nur um Senon, z. T. sogar um Obersenon *(Brahmaites, Hauericeras Gardeni, Anisoceras rugatum)*. Die Fauna der letzteren Schichten zeigt viel Beziehungen zu den Ariyalur- und Valudajur-Schichten Südindiens.

Neuerdings hat Choffat[3]) neben unterer auch obere Kreide von der Conducia-Bai (Mozambique) beschrieben. Es handelt sich dabei meist um Cenoman, als vielleicht turonisch betrachtet Choffat nur einen *Pachydiscus (?) Conduciensis* Choff., den er mit Formen der Ariyalurgruppe vergleicht und mit *Puzosia Denisoniana*, von welcher er aber in wesentlichen Punkten abweicht.

Im östlichen Teil der europäischen Mittelmeerländer ist kein ammonitenführendes Turon oder Untersenon bekannt. Dagegen beschrieb Choffat[4]) solches aus Portugal. Das Turon führt dort in seinem unteren Teile: — Europäische Mittelmeerländer.

Vascoceras mundae Choff.,
» *Gamai* Choff. und
Puzosia cf. planulata;

höher hinauf folgen verschiedene *Vascoceras*formen:

Vascoceras Douvillei Choff.,
» *subconciliatum* Choff.,
Acanthoceras cf. Footeanum Stol. sp.,
Acanthoceras pseudonodosoide Choff.,

---

1) Baily, Quart. Journ. Geol. Soc. London. 1855. XI. S. 455 ff. Griesbach ebenda 1871. XXVII. S. 60 ff. Kossmat, Jahrb. der Geol. Reichsanstalt 1894. Bd. XLIV. S. 463.

2) Bull. d. l. Soc. Géol. d. France. 3. Sér. Bd. XXVIII. S. 378.

3) Actes de la Soc. linn. de Bordeaux. C.-R. des séances. Vol. LVII. Bord. 1902.

4) Choffat, Recueil d'études paléont. s. l. faune crétacique du Portugal. Vol. I. 2. Série. S. 44 u. 47.

Digitized by Google

Puzosia cf. Gaudama Forbes,
Vascoceras Kossmati Choff.,
Ammonites Arnesensis Choff.,
Pachydiscus peramplus var. Beyrensis Choff.,
Ammonites sp. aff. superstes. Kossm.,
» *sp. aff. Mammites Tevestensis* Peron.

Im Senon endlich finden sich:

Hemitissotia Ceadouroensis Choff.,
Hoplites Vari (Schl.), *var. Marroti.* (Coqu.),
Pachydiscus sp.

Frankreich.

Aus dem Südosten Frankreichs beschrieb Fallot[1]) eine Reihe von Ammoniten untersenonen Alters, die wesentlich den Gattungen *Peroniceras, Tissotia* und *Barroisiceras* angehören.

Bei Padern[1]) in den Ost-Pyrenäen liegen unter Hippuritenschichten unterturone Kalke mit *Mammites Rochebrunei* Coqu., *Pseudotissotia Galliennei* d'Orb. sp., *Puzosia Austeni* Sharpe, *Pachydiscus Linderi* de Gross., als fraglich werden angegeben: *Mammites cf. nodosoides* Schloth. sp., *Prionotropis cf. papalis, Mortoniceras cf. inconstans, Desmoceras cf. latidorsatum, Gaudryceras cf. Rouvilléi.*

Aus dem Untersenon von la Bastide in den Pyrenäen führt Toucas[2]) *Tissotia Ewaldi* und *Mortoniceras texanum* an.

Im Pariser Becken charakterisiert Grossouvre[3]) das untere Turon (Ligérien) durch

Pachydiscus peramplus Mant.,
Barroisiceras (?) Fleuriausi d'Orb. sp.,
Prionotropis Woolgari Mant.,
Neoptychites cephalotus Court. sp.,
Prionotropis papalis,
Amm. Salmurensis.
Mammites Rochebrunei Coqu. sp.,
Acanthoceras deverioide Gross.,
Pseudotissotia Galliennei d'Orb. sp.;

das obere Turon (Angoûmien) durch

Pachydiscus peramplus Mant.,
Sphenodiscus Requieni d'Orb. sp.,
Acanthoceras Deveriai d'Orb. sp.;

---

1) Fallot, Étude géol. s. l. étages moyens et sup. d. terr. crét. dans le S.-E. de la France. Paris 1885.

2) Roussel, Bull. Soc. Géol. France. 3. Série. Bd. XXIII. S. 92.

3) Bull. Soc. Géol. France. 3. Série. Bd. XVII. S. 475 ff.

Digitized by Google

das Untersenon durch:

Barroisiceras Haberfellneri F. v. H. sp.,
Peroniceras tricarinatum d'Orb. sp.,
» *Moureti*,
» *Noueli*,
Tissotia Ewaldi und andere *Tissotien*,
Mortoniceras Bourgeoisi d'Orb. sp. und andere *Mortoniceras*-Arten [1]),
Gauthiericeras Margae Schl. sp.,
Placenticeras Fritschi Gross.,
» *syrtale* Morton sp.

Was die obere Kreide Englands betrifft, so ist es mir nicht gelungen, das genaue Alter der einzelnen dort gefundenen Ammoniten im Vergleich mit der festländischen Schichtenfolge festzustellen, doch führe ich als turone Formen an [2]): England.

Pachydiscus peramplus Mant.,
Puzosia Austeni Sharpe,
Acanthoceras Deverianum d'Orb. sp.,
Mammites rusticus Sow.,
Schloenbachia goupiliana d'Orb. sp.

Untersenonen Alters ist:

Gauthiericeras Bravaisianum d'Orb. sp.

In Norddeutschland entspricht dem Turon der obere Pläner; aus ihm beschrieb Schlüter [3]): Norddeutschland.

Mammites nodosoides Schloth.,
Pachydiscus Lewesiensis Mant.,
» *peramplus* Mant.,
Prionotropis Woolgari Mant.,
» *Carolina* d'Orb.,
Barroisiceras (?) Fleuriausianum d'Orb.,
» *Neptuni* Gein.,
Schloenbachia cf. Goupiliana d'Orb.,
Puzosia Austeni Sharpe,
» *Hernensis* Schl.,
Scaphites Geinitzi und eine Reihe von Nebenformen.

Der Emscher führt nach Schlüter,

Gauthiericeras Margae Schl. sp.,

---

1) Grossouvre, Amm. d. l. craie sup. d. France.

2) Siehe Sharpe, Chalk Cephalododa (Teil I—III. In Description of the fossil remains of mollusca in the Chalk of England. London 1853.)

3) Schlüter, Cephalopoden der oberen deutschen Kreide, S. 251.

Digitized by Google

Mortoniceras texanum F. Roemer sp.,
» *Emscheris* Schl. sp.,
Peroniceras subtricarinatum d'Orb. sp.,
» *tridorsatum* Schl. sp.,
» *westphalicum* Stromb. sp.,
Barroisiceras alstadenense Schl. sp.,
Puzosia Hernensis Schl. sp.,
» (?) *Mengedensis* Schl. sp.,
Placenticeras cf. placenta Mort., sowie
Scaphiten, *Hamiten*, *Turriliten* und *Baculiten*.

Darüber folgen *Placenticeras syrtale* Römer sp. und *Desmoceras clypeale* nebst anderen *Desmoceraten*.

Nieder-schlesien. In Niederschlesien[1]) sind aus dem Untersenon *Placenticeras Orbignyanum* Gein. und *Peroniceras subtricarinatum* d'Orb. sp. zu erwähnen.

Böhmen. In Böhmen finden sich nach Fritsch[2]), Laube und Bruder[3]) im Turon (Weißenberger, Malnitzer, Iser-, Teplitzer-Schichten):

Mortoniceras Bravaisianum d'Orb. sp.,
Barroisiceras (?) Neptuni (= Fleuriausianum?) Gein.,
Prionotropis Woolgari Mant. sp.,
» *Carolina* d'Orb. sp.,
» *Schlueteriana* L. u. Br.,
» *papaliformis* L. u. Br.,
Acanthoceras Deveriai d'Orb. sp.,
» *rotomagense* Brongn. sp.,
» *hippocastanum* Sow.,
» *naviculare* Mant.,
» *Mantelli* Sow.,
Mammites conciliatus Stol. sp.,
» *nodosoides* Schloth. sp.,
» *Tischeri* L. u. Br.,
» *Michelobensis* L. u. Br.,
Puzosia Austeni Sharpe,
Pachydiscus peramplus Mant.,
» *Lewesiensis* Mant.,
» *juvencus* L. u. Br.,
Desmoceras montis albi L. u. Br.,
Placenticeras memoria Schloenbachi L. u. Br.,

---

1) Drescher, Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges. 1863, S. 314.

2) Fritsch, Cephalop. d. böhm. Kreideform, S. 7.

3) Laube u. Bruder, Palaeontographica. Bd. 33, S. 219 (Die oberen Schichten des Turon sind dort als Senoner Quader und Senoner Pläner bezeichnet.)

Digitized by Google

Ammonites Malnicensis Fr.,
» *albinus* Fr.;

im Untersenon:

Peroniceras subtricarinatum d'Orb. sp.,
Mortoniceras texanum Roem, sp.,
Gauthiericeras (?) Germari Reuss. sp.,
Placenticeras orbignyanum Gein.,
» *polyopses* (= *syrtale*),
Puzosia (?) Tannenbergica Fr. sp.,
? *Barroisiceras Neptuni* Gein. sp.,
» *dentatocarinatum* F. Roem. sp.
Amm. Schloenbachi Fr.,
» *Alexandri* Fr. *(Desmoceras?)*,
» *bizonatus* Fr. *(Phylloceras?)*

und verschiedene Nebenformen.

Gosau.

Weiter sind die Gosaubildungen zu berücksichtigen. Die zahlreichen von dort bekannt gewordenen Cephalopoden dürften nach Grossouvre[1]) sämtlich dem unteren und mittleren Senon angehören. Indem ich bezüglich der genaueren Liste auf Redtenbacher[2]) verweise, führe ich hier nur die dort vertretenen Gattungen an.

Tissotia,
Barroisiceras,
Peroniceras,
Gauthiericeras,
Mortoniceras,
Pachydiscus,
Desmoceras,
Puzosia,
Munierlceras (*M. gosauicum* Hauer sp.),
Phylloceras,
Lytoceras,
Tetragonites (*T. mitis* Hauer sp.).

Rußland, Siebenbürgen, Rumänien.

In Rußland[3]) und Siebenbürgen[4]), sowie in Rumänien[5]) haben die hier in Betracht kommenden Schichten bisher anscheinend fast gar keine Ammoniten geliefert. Nur aus dem Kaukasus wird ein *Pachydiscus Baeri* Simon, und ein *Desmoceras Bartabossi* Kar. zusammen mit *Inoceramus Cuvieri* und *Cripsi* erwähnt.

---

1) Bull. Soc. Géol. France XXII. (III. Série.) S. XIX.

2) Redtenbacher, Cephalopoden der Gosauschichten. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. V, S. 211.

3) Karakasch, Fortschr. i. Stud. d. Kreide-Ablg. i. Rußland.

4) Blanckenhorn, Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges. 1900. Bd. LII. Protok. S. 23 ff.

5) Popovici-Hatzeg, Contr. à l'étude d. l. faune du crét. sup. de Roumanie Paris 1899.

Digitized by Google

Afghanistan, Beludschistan, Nordindien.

In Asien sind Ammoniten aus den turonen und untersenonen Ablagerungen Afghanistans, Beludschistans und Nordindiens fast gar nicht bekannt. Ich habe in der mir zugänglichen Literatur nur ein unbestimmbares Bruchstück eines *Hamites* oder *Turrilites* aus der Gegend von Quetta (Afghanistan)[1]) und das Vorkommen von *Placenticeras guadeloupae* Roemer sp. in der Kreide des unteren Narbada-Tals (Nordindien)[2]) erwähnt gefunden.

Südindien.

Um so reicher ist die Fauna der südindischen Kreide, die zuletzt von Kossmat eingehend bearbeitet wurde. In Anbetracht der großen Zahl von Arten, die sich dort fanden, verweise ich hinsichtlich der Einzelheiten auf die Tabelle, welche Kossmat gibt, sowie auf seine stratigraphische Übersicht[3]).

Dem Turon und Untersenon entsprechen in Südindien die obere Utaturgruppe und die Trichinopolygruppe sowie die untersten Teile der darüber folgenden Ariyalurgruppe. Erstere ist gekennzeichnet durch eine Reihe von *Acanthoceras*formen, durch *Puzosia planulata*, *Puzosia Denisoniana*, *Neoptychites Telinga*, *N. Xetra* u. a.

In der unteren Trichinopolygruppe wurden *Baculites cf. bohemicus* Fritsch, *Scaphites n. sp. aff. Geinitzi* d'Orb., *Gauthiericeras (?) serratocarinatum* und *Pachydiscus Vaju* gefunden.

In der oberen Trichinopolygruppe herrschen *Holcodiscus*, *Pachydiscus*, *Puzosia*, häufig sind auch *Desmoceras sugata* Forbes und *Placenticeras tamulicum*, ferner kommen einige *Lytoceraten* vor und *Peroniceras dravidicum* Kossm. sowie *Heteroceras indicum* Stol.

Von der Ariyalurgruppe gehören dem Untersenon, soweit es hier in Betracht kommt, jedenfalls nur die untersten Schichten an, in denen noch *Peroniceras dravidicum* Kossm. vorkommt[4]), die höheren Horizonte mit *Hauericeras Gardeni* und *Brahmaites Brahma* entsprechen schon dem Obersenon.

Japan.

Die aus der japanischen Kreide bekannt gewordenen Ammoniten dürften meist ins Cenoman zu rechnen sein. *Desmoceratiden* sind herrschend, auch *Puzosia Denisoniana* wurde dort gefunden[5]).

Australien.

In Australien scheinen nach Kossmat aus Turon und Untersenon Ammoniten nicht bekannt zu sein, die betreffende Arbeit von Jack und Etheridge konnte ich leider nicht einsehen.

---

1) Meuniers, Geol. Surv. of India. Bd. XX. P. II. S. 42.

2) l. c. Bd. XXI. Art. I. S. 39—40.

3) Kossmat, Südindische Kreideformation, S. 196 ff.

4) Südindische Kreideformation, S. 95.

5) Jimbo, Pal. Abh. Bd. VI Heft 3, und Yokojama, Palaeontographica XXXVI, S. 159—202.

Digitized by Google

Was Amerika betrifft, so kann ich mich bezüglich der Westseite kurz fassen; denn aus den Shasta-Chico-Schichten von Californien und den gleichaltrigen Ablagerungen von Vancouver und Queen-Charlotte-Island werden außer *Peroniceras subtricarinatum* keine Ammoniten erwähnt, die mit Kameruner Formen näher verwandt wären [1]. In Columbien, dessen Kreideversteinerungen Karsten [2] und später Gerhardt [3] beschrieb, ist obere Kreide durch Ammoniten überhaupt noch nicht sicher belegt, so daß Gerhardt alle dort gefundenen Ammoniten zur unteren Kreide zieht. Doch dürfte es fraglich sein, ob nicht *Barroisiceras (?) rhombiferum* Gerh. sp. oberkretazeisch ist und ob nicht auch manche der *Prionocychus*formen aus den dortigen Schichten, z. B. *P. pitalensis* Steinmann nahe Beziehungen zu *Barroisiceras Haberfellneri* besitzen und untersenonen Alters sind.

Amerika. Californien etc.

Columbien.

Untersenon kommt sicher vor in Peru [4] und Venezuela [5], wo es durch *Lenticeras Andii* Gabb. sp. charakterisiert wird. In Venezuela führt es außerdem

Peru, Venezuela.

Mortoniceras texanum Roem. sp.,
— *canaense* Gerh.,
Gauthiericeras Lenti Gerh.,
— *Margae* Schl. sp.,
Amaltheus Sieversi Gerh.

Von Peru beschrieb Paulcke neuerdings
Tissotia Ficheuri var. Peruana und
Placenticeras attenuatum Hyatt.

Bei den Ammoniten der brasilianischen [6] Kreide ist eine Aussonderung der Turon- und Untersenonformen nicht wohl möglich, da die Horizontierung doch ziemlich unsicher ist. Nach Kossmat ist die ganze Sergipe-Kreide, um die es sich in erster Linie handelt, wahrscheinlich Cenoman.

Brasilien.

Reicher sind die Anhaltspunkte im östlichen Nord-Amerika. Hier kommt die Kreide von Texas und in den nördlich davon gelegenen Gebieten der Vereinigten Staaten in Frage. In letzterer Gegend wird das Turon durch die Colorado-Formation [7] vertreten, die aus einem

Östliches Nord-amerika.

1) Literatur s. bei Kossmat, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. Bd. 44, S. 471 f.

2) Amtl. Bericht üb. d. XXXII. Vers. Dtsch. Naturf. u. Ärzte zu Wien im September 1856, S. 80 ff.

3) N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XI. 1898. S. 118—208.

4) Gerhard l. c.

5) Paulcke, N. J. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVII. S. 283.

6) White. Palaeontology of Brazil, und Branner, Transact. Amer. Phil. Soc. Philadelphia 1890. Bd. XVI, S. 825.

7) Dana, Manual of Geology. IV. Ed. S. 825.

Digitized by Google

unteren Teil, der Fort-Benton-Gruppe und einem oberen, der Niobrara-Gruppe besteht, und über der als Vertreter des untersten Senons die untere Stufe der Montanaformation, die Fort-Pierre-Gruppe, folgt.

Die Coloradoformation [1]) führt

Amm. Mullananus Morton,
Prionotropis Woolgari Mant.,
» *Hyatti*,
» *Loeviana* White,
Prionocyclus Wyomingensis Meck.,
» *(?) macombi* Meck.,
Mortoniceras Shoshonense Mk.,
» *vermilionense* Mk. u. Hd.,
Acanthoceras Swallowi Shum.,
» *(?) kanadense*,
Baculites gracilis Shum.,
» *asper* Morton.

In der Fort-Pierre-Gruppe finden sich *Baculiten, Heteroceras-* und *Ptychoceras*-Formen. *Placenticeras placenta* ist beiden Formationen gemeinsam.

In Texas entsprechen diesen Schichten die Eagle-Fort-Schiefer und der Austin-Kalk [2]). Erstere führen:

Prionotropis Woolgari,
» *Graysonensis*,
» *Meekiana*,
Acanthoceras Swallowi,
» *inaequiplicatum*,
Pulchellia (?) bentoniana Gragin [vielleicht auch ein *Acanthoceras* nach der Beschreibung]

und ein *Ancyloceras*.

Der Austinkalk enthält:

Mortoniceras texanum,
» *shoshonense*,
Placenticeras syrtale,
Baculites asper.

Enge Beziehungen zwischen Kamerun und Nordafrika.

Aus dieser Übersicht über die Verteilung der Ammoniten in den verschiedenen Turonablagerungen der Erde und in den zunächst darüberliegenden Senonschichten geht hervor, daß die faunistischen Beziehungen der Kameruner Kreide am engsten sind gegenüber Nordafrika. Sieht man von dem *Baculiten* und den beiden zu *Acan-*

1) Shanton, Coloradoformation. Bull. Geol. Surv. U. S. No. 106.

2) Dana, Man. of Geology. IV. Ed. S. 824. Cragin, Contr. to the invertebr. Pal. of Texas cretaceous.

Digitized by Google

thoceras gestellten Formen ab, so entspricht jeder Kameruner Ammonitenart eine nahe verwandte Art derselben Gattung in Algier, wie aus folgender Gegenüberstellung hervorgeht:

Kamerun:	Algier:
Puzosia Denisoniana.	*Puzosia Austeni.*
Neoptychites telingaeformis. » *crassus.*	*Neoptychites Telinga.*
Hoplitoides Wohltmanni. » *ingens.* » *Koeneni.*	*Sphenodiscus Requieni?* (Taf. IV Fig. 2, 3 bei Peron).
» *gibbosulus.*	*Placenticeras Prudhommei?*
Tissotia latelobata. » *polygona.* *Pseudotissotia Philippii.*	Eine ganze Reihe von Tissotien und ähnlichen Formen.
Barroisiceras Desmoulinsi. » *Haberfellneri.* » *Brancoi.*	*Barroisiceras Haberfellneri.*
Peroniceras Dravidicum.	*Peroniceras Czörnigi.*

Beziehungen zu den anderen Gebieten.

Die Beziehungen zu Ägypten und Syrien sind, entsprechend der Formenarmut der dortigen Faunen, verhältnismäßig geringer. Sie bestehen in dem gemeinsamen Vorkommen von *Tissotia* und *Peroniceras*.

In Europa ist die portugiesische Kreide ohne nähere Beziehungen zu der Kameruner. Zwar haben *Acanthoceras cf. Footeanum* aus dem portugiesischen Turon und *Acanthoceras Eschi* von Kamerun äußerlich viel Ähnlichkeit, aber eine ganz verschiedene Lobenlinie, und im übrigen ist das einzige, beiden Gebieten Gemeinsame das Vorkommen *Tissotia*-ähnlicher Formen im Senon.

Enger verbunden mit der Kameruner Fauna scheint die der französischen Kreide durch das Vorkommen von *Neoptychites, Tissotia, Barroisiceras* und *Peroniceras*.

In Böhmen sind *Barroisiceras* und *Peroniceras* gleichfalls vorhanden, *Neoptychites* und *Tissotia* fehlen, dafür aber kommt *Puzosia Austeni* vor.

In den Gosaubildungen finden wir alle sicher untersenonen Elemente der Mungokalke wieder: *Barroisiceras, Tissotia, Peroniceras*.

In Norddeutschland kommen *Tissotien* und *Neoptychiten* nicht vor, dafür aber *Puzosia Austeni*, ebenso *Barroisiceras* und *Peroniceras*.

Puzosia Austeni geht auch nach England hinüber, dessen Ammonitenfauna im übrigen keine engeren Beziehungen zur Kameruner Kreide besitzt.

In Indien kehren zwei der Kameruner Arten wieder, *Puzosia Denisoniana* und *Peroniceras Dravidicum*, *Neoptychites* ist durch *N. Telinga* und *Xetra* vertreten, dagegen fehlen *Barroisiceras* und *Tissotia*, falls man

Digitized by Google

ersterer Gattung nicht den *Am. serratocarinatus* zurechnen will, was ich jedoch nicht für gerechtfertigt halte.

Gering sind die Anklänge an A m e r i k a. Allerdings ist es auffallend, daß *Baculites gracilis* gerade aus Nordamerika bekannt ist, in Europa jedoch anscheinend fehlt. Indessen kann eine so kleine, wenig ansehnliche Form verhältnismäßig leicht übersehen worden sein. *Neoptychites* ist aus Amerika nicht bekannt, *Tissotia* nur aus Südamerika, *Barroisiceras* höchstens aus Columbien, aber auch da unsicher. *Peroniceras* kommt in Californien vor, ebenso *Puzosia*, während östlich der Sierra Nevada an Stelle des ersteren *Mortoniceras* tritt, *Puzosien* aber anscheinend ganz fehlen.

Keine klare Gesetzmäßigkeit in der geographischen Verbreitung der einzelnen Gattungen.

Wenn hiernach die Kameruner Kreide am engsten mit der nordafrikanischen und südeuropäischen verknüpft erscheint, so fehlen doch auch Zusammenhänge mit anderwärtigen Kreidegebieten nicht. Ja, wenn man nicht die Gattungen, sondern die Arten vergleicht, dann kehren in Indien zwei Spezies von Kamerun wieder, in Amerika eine und in Europa zwei, jedoch zur selben Gattung gehörig. Die Beziehungen zu Indien sind, von diesem Gesichtspunkt betrachtet, sogar die engsten. Wie die Verteilung der Ammoniten in der oberen Kreide überhaupt keine recht klare geographische Gliederung erkennen läßt, so kann auch die Kameruner Fauna nicht einem bestimmten geographischen Faunencomplex angegliedert werden.

Um so mehr muß dieser Versuch hier aufgegeben werden, weil die faunistischen Grenzen im Turon und Senon schwerlich die gleichen gewesen sein werden, eine Unterscheidung der turonen und senonen Fauna also notwendig wäre, die sich aus oben erläuterten Gründen für den Mungokalk bisher nicht durchführen läßt [1]).

Aber daß auch eine solche Scheidung noch nicht zu klaren Vorstellungen von etwaigen alten Meeresbecken oder anderen Grenzen führen würde, sieht man aus der verschiedenen Verbreitung gleichzeitig lebender Gattungen. So ist *Barroisiceras* in Norddeutschland, Böhmen, der Gosau, Frankreich, Algier, Kamerun und vielleicht auch in Südamerika gefunden worden, *Tissotia* dagegen fehlt in Norddeutschland und Böhmen, sowie in Nordamerika, bildet dagegen das herrschende Faunenelement im Untersenon Ägyptens. Die Grenzen, die den einzelnen Formengruppen gesteckt sind, haben eben vielfach nur relative Bedeutung, sie gelten für diese, aber nicht für jene Gattung. Die Gründe für s o l c h e Verschiedenartigkeiten werden in den Ammoniten selbst zu suchen sein, in ihrer Lebensweise, in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen klimatische Einflüsse, und schließlich wird es noch fraglich sein, ob wirklich das Verbreitungsgebiet der fossilen Schalen jedesmal dem Verbreitungsgebiet der lebenden Tiere entspricht,

---

1) Siehe S. 200—202.

Digitized by Google

oder ob die mögliche Verfrachtung der leeren Gehäuse nach dem Tode der Tiere, auf die Walther aufmerksam machte, nachträglich das zoogeographische Bild verschoben hat. Wenn also auch keine klare Gesetzmäßigkeit aus dem Vergleich des Mungokalks mit anderen gleichaltrigen Ablagerungen hinsichtlich der Ammonitenverteilung sich ergibt, so regt dieser Vergleich doch zu einer Reihe von Vorfragen an, deren Lösung die Erkennung der vorhandenen, aber verschleierten Gesetzmäßigkeiten zu fördern geeignet sein wird.

Mögliche Gründe für die geographische Verteilung der einzelnen Gattungen.

Wir fragen: Ist die Fauna der Mungokalke wirklich die Fauna des Kreidemeeres der Kamerunbucht, oder sind durch Wind und Wellen fremde Elemente später hinzugetragen, ursprünglich hier heimische fortgeführt worden?

Schwammen die Ammoniten frei im Meere umher oder liefen sie, wie es die Octopoden vielfach tun, oder krochen sie gar ähnlich den Schnecken?

Sind bestimmte Gattungen an bestimmte klimatische Verhältnisse gebunden gewesen, an einen bestimmten Wärmegrad oder Salzgehalt?

Wenn sich auch diese Fragen nicht vollständig und nicht exakt beantworten lassen, so glaube ich doch, daß ein Verständnis der »Urkunden unserer Erdgeschichte«, als die man das paläontologische Material so gern bezeichnet, nur gewonnen werden kann, indem man jeden Anhaltspunkt für die Beantwortung solcher Fragen, wie der oben genannten, sorgfältig zu benutzen sucht, und ich will deshalb im Folgenden versuchen, wenigstens bezüglich der zweiten Frage einige bestimmtere Anschauungen zu begründen, aus denen dann auch für die beiden übrigen sich einige wichtige Folgerungen ergeben werden.

Einige Bemerkungen über die vermutliche Lebensweise der Hoplitoiden, Tissotien und Neoptychiten.

Wie Herr Professor Frech in seiner Arbeit über devonische Ammoneen [1]) ausführt, lassen sich im Paläozoicum von einzelnen über große Gebiete verbreiteten Goniatitengattungen andere unterscheiden, die immer nur ganz lokal vorkommen, und Herr Professor Frech knüpfte daran die Anschauung, daß es sich im ersteren Falle um nektonische, im letzteren um benthonische Formen handle.

Um so mehr Interesse dürfte es haben, wenn auch hier in der Kreide sich bei der lokalen oder doch in ihrem Verbreitungsbezirk sehr eng be-

---

1) Beitr. z. Geol. u. Pal. Östr.-Ung. u. d. Orients. Bd. XIV. S. 91. Wien u. Lpz. 1902.

Digitized by Google

grenzten Gattung *Hoplitoides* gleichfalls Tatsachen beobachten lassen, die für eine benthonische Lebensweise der *Hoplitoides*-Tiere sprechen.

Die geringe räumliche Verbreitung allein könnte ja auch andere Gründe haben, als mangelnde Beweglichkeit seitens des Tieres, sie könnte durch klimatische Gründe bedingt sein oder durch lokalisiertes Vorkommen bestimmter Futtertiere, oder endlich könnte sie auf einer Täuschung beruhen, die spätere anderweitige Funde zerstören würden. Es müssen jedenfalls Beobachtungen an der Schale selbst hinzutreten, die es wahrscheinlich machen, daß diese einem benthonischen Tiere angehörte.

In diesem Sinne scheint mir ein Stück meines Materials wichtig, bei dessen Präparation sich ergab, daß, trotzdem die äußere Schale keine Unregelmäßigkeiten erkennen ließ, die vorletzte Windung eingebrochen war. Es handelte sich um eine seitliche Eindrückung mehrerer Luftkammern, bei der die Scheidewände ganz zerbrochen worden waren. Nichtsdestoweniger legte sich die innere Schale der nächsten Windung ohne merkliche Unregelmäßigkeit über die beschädigte Stelle. Sie war nicht mit zerbrochen. Der Bruch hatte also offenbar vor ihrer Bildung stattgefunden. Das Tier hatte aber, wie aus dem ungestörten Weiterwachsen der Schale hervorging, ruhig noch längere Zeit weiter gelebt. Wäre der Ammonit, dem das hier besprochene Gehäuse angehörte, in seiner Lebensweise an ein freies Schwimmen gebunden gewesen, dann mußte die Kammerung der Schale für ihn die Bedeutung haben, ihm das Tragen der schützenden Schale zu erleichtern, und wenn eine Anzahl Luftkammern zerstört waren, mußte die Schwimmfähigkeit des Ammonitentieres, dessen Schalenlast nun um das Gewicht des eingedrungenen Wassers vermehrt war, stark behindert, wenn nicht gar vollständig aufgehoben sein. Die Verletzung würde also einen schweren Eingriff in die Lebensfunktionen des Tieres bedeutet haben. Daß die Schale aber ruhig weiter wuchs und noch mehr als einen halben gekammerten Umgang jenseits der Verletzungsstelle zeigt, weist darauf hin, daß der Verwundung eine so große Bedeutung nicht zukam, daß das Tier also nicht an eine freischwimmende Lebensweise gebunden war, daß es jedenfalls von vornherein auf dem Boden des Meeres lebte. Ich möchte es sogar für wahrscheinlicher halten, daß es sich nicht einmal laufend auf seinen Armen fortbewegte, sondern kriechend, indem die Schale dem Boden auflag; denn auch im ersteren Falle würde eine bedeutendere Erhöhung des Schalengewichts eine wesentliche Beeinträchtigung der Bewegungsfähigkeit und dadurch auch der Ernährungsfähigkeit im Gefolge haben.

Dafür, daß die Schale dem Boden auflag, daß das Tier sie schleppte und sich nicht halb und halb von ihr tragen ließ, wird die Wahrscheinlichkeit noch größer durch das häufige Wiederkehren der Erscheinung, daß die Sutur, und also auch die Scheidewand, auf beiden Seiten des

Digitized by Google

Gehäuses verschieden gestaltet ist und daß in der Jugend, so lange die Außenseite noch breit ist, der Sipho häufig auf der einen Seite der Außenfurche liegt. Bei einem schwimmenden Tiere und auch bei einem Tiere, das zwar auf dem Boden läuft, seinen Körper aber doch durch die in der Schale enthaltene Luft frei über den Boden tragen läßt, liegt kaum ein Grund vor, daß die ursprünglich so vollständig vorhandene Symmetrie aufgegeben wird. Bei einem kriechenden Leben am Boden dagegen würde ein scheibenförmiges Gehäuse fast mit Notwendigkeit auf die Seite fallen müssen, und damit würde sich ein Unterschied zwischen der oberen und unteren Seite ergeben.

Ich habe oben nachzuweisen gesucht, daß die Lobenlinie der *Hoplitoiden* ihre besondere Ausbildung der Anpassung an eine bestimmte Lebensweise verdankt. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß die Ammoniten, welche eine ähnliche Sutur besitzen, auch ähnlich lebten, sich im wesentlichen übereinstimmenden Lebensbedingungen angepaßt hatten. Dies müßte demnach von den *Tissotien* beispielsweise angenommen werden. Nun kann aber ein freischwimmender Ammonit und ein am Boden lebender nicht wohl die gleichen oder nur annähernd ähnliche Lebensbedingungen finden, zumal die Beziehungen zwischen Tier und Schale müssen recht verschieden sein. Der Umstand, daß *Tissotien* und *Hoplitoiden* die gleichen Anpassungserscheinungen bezüglich der Lobenlinie zeigen, fällt also sehr dafür ins Gewicht, daß auch diese wie jene ein Leben am Boden führten. Auch die verhältnismäßig weite Verbreitung der Tissotien entkräftet meiner Ansicht nach diesen Schluß nicht. Gibt es doch auch unter den Muscheln Leitformen von sehr weiter Verbreitung.

Eine Probe für die Richtigkeit dieser Überlegungen bieten die Ceratiten der Trias. E. Philippi[1]) hat überzeugende Beobachtungen dafür angeführt, daß wenigstens die Nodosen am Boden ruhig lagen, bezw. krochen. Ist die oben angestellte Überlegung richtig, dann muß in der Nodosengruppe auch die *Hoplitoides*-Sutur bis zu einem gewissen Grade wiederkehren: geringe Zerschlitzung der Loben, mehrere Auxiliarelemente, Überwiegen des ersten, Kleinheit des zweiten Lateral. Ich möchte zum Beweise, daß dies wirklich, und zwar gerade bei den Formen, die auch in der äußeren Gestalt Hoplitoiden-ähnlich sind, vorkommt, auf Taf. XX (LIII.) bei Philippi[2]) hinweisen, sowie auf Fig. 3 und 15 im Texte seiner Abhandlung. Die Übereinstimmung ist in der Tat eine recht befriedigende und bestärkt mich entschieden in der Auffassung, daß es sich auch bei

---

1) Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges. 1899. Bd. LI. Protokolle S. 67.

2) E. Philippi, Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalks. Pal. Abh. (Dames u. Koken) Bd. VIII.

Digitized by Google

den »Kreideceratiten« im weiteren Sinne um bodenbewohnende, kriechende Formen handelt.

Schließlich möchte ich noch mit einigen Worten auch auf die *Neoptychiten* zu sprechen kommen. Die Größe der Wohnkammer im Verein mit der Dicke der Schale auf der letzteren lassen es auch hier, wenigstens für das alte, erwachsene Tier, unwahrscheinlich erscheinen, daß die Schale dem Tiere zum Schwimmen habe dienen können. Andrerseits findet sich auch hier eine Verschiedenheit der Lobenlinie auf beiden Gehäuseseiten, die bereits in der Jugend sich geltend macht und im Zusammenhang mit den eben erläuterten Verhältnissen bei den *Hoplitoiden* gleichfalls für ein benthonisches Leben der *Neoptychiten* spricht.

Aber die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Lobenlinie sind hier wesentlich andere als bei *Hoplitoides*. Auch ist *Neoptychites* keine räumlich eng begrenzte Gattung, sondern kommt in Europa, Afrika und Indien vor. Ich möchte deshalb hier keine bestimmte Ansicht aussprechen, sondern mich darauf beschränken, auch für diese Gattung darauf hinzuweisen, daß der besondere Bau der Lobenlinie eine Konvergenzerscheinung, die Folge einer äußeren Anpassung, ist. Schon Kossmats Vergleich mit den *Ptychiten* der Trias legt die Vermutung nahe, daß ebenso wie die »Kreideceratiten«, so auch die »Kreideptychiten« mit ihren triadischen Doppelgängern nicht durch Verwandtschaft, sondern durch Konvergenz verbunden sein werden. Noch klarer dürfte dasselbe aus der nebenstehenden Abbildung hervorgehen (Fig. 76), in der ich zwei Lobenlinien von *Neoptychites perovalis* und *Neoptychites telingaeformis* von Kamerun den Suturen zweier Doggerammoniten gegenüberstelle, von denen der eine den *Falciferen*, der andere den *Lytoceraten* angehört. Beide Vergleichsformen haben also phyletisch nichts mit einander zu tun und stehen in dieser Beziehung auch den *Desmoceratiden* und also auch *Neoptychites*, recht fern. Auch hier wie bei *Hoplitoides* und den Kreideceratiten handelt es sich aber um Formen, die in Flachseefaunen häufig sind [1]), die also den dortigen Lebensbedingungen mehr oder weniger gut angepaßt waren. Daß die Neoptychitensutur der Anpassung an bestimmte Verhältnisse ihre charakteristischen Züge verdankt, scheint mir keiner weiteren Beweise zu bedürfen, welches diese Verhältnisse aber waren, das lasse ich dahingestellt, obwohl ich nicht zweifle, daß es gelingen wird, sie zu ermitteln, wenn man sorgfältig vergleicht, welche Verhältnisse den verschiedenen Vorkommen dieser Sutur gemeinsam sind.

1) Vergl. Quenstedt, Der Jura. S. 307, und Amm. d. schwäb. Jura. II. S. 492.

Digitized by Google

Autochthonie der Mungofauna.

Nach obigen Bemerkungen ist es für *Hoplitoides* ausgeschlossen, daß seine Schalen an den Strand der Kameruner Kreidebucht erst nachträglich verschlagen wurden. Denn, sind die obigen Überlegungen richtig, dann konnten die Gehäuse gar nicht schwimmen. Auch für *Neoptychites* wird man dementsprechend an ein primäres Vorhandensein in der Mungofauna glauben müssen. Bei *Barroisiceras* spricht für die gleiche Annahme das häufige Vorkommen, während bei Schalen, die von weit her in die Mungokreidebucht getrieben worden wären, jedenfalls kaum viele Gehäuse derselben Art sich an einem Punkte angehäuft hätten.

Für die übrigen Mungo-Ammoniten finde ich keine Tatsachen, die eine nachträgliche Anschwemmung mehr oder weniger sicher ausschlössen, doch ist noch weniger ein Grund einzusehen, weshalb an der Autochthonie auch dieser Formen ein Zweifel berechtigt wäre. Diese Frage möchte ich deshalb, so möglich an sich ohne Zweifel prinzipiell eine Verfrachtung leerer Ammonitengehäuse ist, in dem Sinne beantworten, daß die Ammoniten des Mungokalks wirklich das Kreidemeer der Mungo-Bucht selbst bevölkerten.



Fig. 76.

Neoptychites telingaeformis n. sp. aus der oberen Kreide Kameruns.

Ammonites Sowerbyi rudis Qu. Aus dem schwäbischen Dogger (nach Quenstedt).

Neoptychites perovalis aus der oberen Kreide Kameruns (nach v. Koenen).

Ammonites lineatus Qu. Aus d. schwäbischen Dogger (nach Quenstedt).

Digitized by Google

Klimatische Einflüsse.

Was endlich den Einfluß klimatischer Verhältnisse betrifft, so möchte ich ihnen keine wesentliche Bedeutung für die Verbreitung der Ammoniten zuschreiben. Einen Anhalt in dieser Beziehung glaube ich in den Rudisten suchen zu dürfen. Douvillé[1]) fand, daß die Rudisten und die häufig mit ihnen zusammen vorkommenden Orbitolinen an ein Gebiet gebunden sind, das sich gürtelartig um die ganze Erde hinzieht zu beiden Seiten eines größten Kreises, dessen Pol etwa im Beringsmeer liegen würde. Dies Gebiet, das Douvillé als ein zusammenhängendes mittelirdisches oder »mesogaeisches« Meeresbecken anspricht, verteilt sich allerdings nicht ganz gleichmäßig auf beide Seiten jenes größten Kreises, sondern liegt mit seinem größeren Teile nördlich desselben. Indessen, mag dieser letztere Umstand nun begründet sein in unserer geringeren Kenntnis von der südlichen Halbkugel oder wirklich den Tatsachen entsprechen, jedenfalls legt schon die ungefähre Gebundenheit an eine solche Zone den Gedanken nahe, daß es sich ebenso wie bei unseren heutigen Korallen um einen Klimagürtel handelt, um ein tropisches Gebiet. Damit würde allerdings mehr oder weniger notwendig die weitere Folgerung verbunden sein, daß dieser Gürtel eine äquatoriale Lage gehabt habe, daß die Erdachse zur Kreidezeit etwa im Beringsmeer lag. Ohne diese Frage hier zur Erörterung stellen zu wollen, möchte ich für den vorliegenden Zweck nur die Auffassung begründen, daß die Verbreitung der Rudisten einen Anhalt für die Klima-Verteilung der Kreidezeit bietet. Außer der Beschränkung auf den oben erwähnten Gürtel spricht hierfür die augenscheinliche Verkümmerung der Rudisten in den nördlichsten Teilen ihres Verbreitungsgebiets. Ob das Entsprechende auch in den südlichsten Teilen wiederkehrt, kann ich nicht genau sagen, doch ist der einzige Hippurit, den G. Müller[2]) aus Ostafrika abbildet, nur ein kleines Exemplar, so daß die eigentlich riffbildenden großen Formen mehr auf die Mitte des Rudistengebiets beschränkt zu sein scheinen. Sind die Rudisten tropische Formen gewesen und ist also ihr Verbreitungsgebiet als äquatorialer Klimagürtel zu betrachten, dann muß ein solches allmähliches Auslaufen der Fauna nach den Rändern zu erwartet werden. Daß es tatsächlich vorhanden zu sein scheint, bestärkt also die Anschauung von der klimatischen Bedeutung des Rudistengürtels.

Andrerseits kann wohl kein Zweifel sein, daß klimatische Unterschiede bereits in damaliger Zeit eine wichtige Rolle gespielt haben; denn abgesehen davon, daß die meteorologischen Voraussetzungen der gewaltigen Denudationen früherer Epochen ohne merkliche klimatische Gegensätze

1) Bull. Soc. Géol. Fr. (3.) XXVIII. S. 222 ff.

2) G. Müller, Versteinerungen des Jura u. der Kreide in W. Bornhardt, Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. Taf. XXIV Fig. 3.

Digitized by Google

wohl kaum zu erfüllen gewesen wären, zeigt uns das Vorkommen von Jahresringen an jurassischen Hölzern[1]), daß damals ein Wechsel der Jahreszeiten und damit die Abgrenzung tropischer und gemäßigter Gebiete vorhanden war. Gerade die Rudisten aber werden vermöge ihrer strandnahen und passiven Lebensweise besonders auf bestimmte klimatische Voraussetzungen angewiesen gewesen sein.

Ich glaube mich daher berechtigt, für die Fundpunkte kretazeischer Ammoniten ein um so kälteres Klima anzunehmen, je weiter entfernt sie von dem Rudistengürtel liegen.

Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet ist es lehrreich, wie weit viele Ammonitengattungen senkrecht gegen jenen Gürtel verbreitet sind. Die engen Beziehungen der californischen Ammonitenfauna zu derjenigen von Queen Charlotte Island, die Beziehungen des indischen Cenoman zum japanischen und des indischen Senon zum südafrikanischen zeigen bereits, wie wenig die Ammoniten oder wenigstens einige Gruppen von ihnen, an jenen vermuteten Äquator gebunden waren, und lassen zugleich erkennen, daß die Beschränkung der Rudisten auf die »Mesogaea« Douvillés nicht durch Landgrenzen beiderseits dieser Zone bedingt ist, daß also auch von diesem Gesichtspunkt aus als wahrscheinlichster Grund Klimagrenzen erscheinen.

Auch die in Kamerun vertretenen Gattungen[2]) sind, während die am Mungo um volle 25° außerhalb des Rudistengürtels liegen, an anderen Stellen innerhalb oder gar jenseits desselben bekannt. *Puzosia Denisoniana* tritt in Indien »mesogaeisch«, in Japan gar noch weiter nördlich auf. *Baroisiceras, Hoplitoides, Neoptychites, Tissotia* reichen sämtlich in den Rudistengürtel hinein, erstere Gattung geht sogar etwa bis an dessen Nordgrenze.

Das Ergebnis dieser faunistischen Betrachtungen möchte ich dahin zusammenfassen, daß die Ammoniten z. T. sehr wenig bewegliche Tiere waren, daß aber gerade die Formen, von denen dies besonders wahrscheinlich ist, Merkmale der Degeneration tragen, daß mithin diese mangelnde Beweglichkeit kaum eine allgemeine Eigentümlichkeit aller Ammoniten sein dürfte. Da die letzteren andrerseits von Klimagrenzen verhältnismäßig wenig abhängig scheinen, so wird die Begrenzung der einzelnen Gattungen in räumlicher Beziehung wesentlich bestimmt werden durch die Grenzen der damaligen Meeresbecken und innerhalb dieser

---

1) Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Hrn. Prof. Potonié in Berlin.

2) Ich sehe dabei von den beiden Acanthoceraten grundsätzlich ab, da der Begriff „Gattung“ bei einer so umfassenden Gruppe wie Acanthoceras völlig unvergleichbar ist mit den engen Formengruppen, die bei den übrigen hier in betracht kommenden Ammoniten als „Gattung“ bezeichnet werden.

Digitized by Google

wird eine engere Lokalisation erfolgen durch mangelnde Beweglichkeit einzelner Formengruppen und durch eine außerordentliche Tendenz, unter anderen äußeren Bedingungen die Merkmale der Schale zu verändern, eine Eigenschaft, die in der ungewöhnlichen Mannigfaltigkeit und meist kurzen Lebensdauer der einzelnen Formen des Ammonitenstammes einen lebendigen Ausdruck findet.

Allgemeine Zusammenfassung.

1. Die Mungokalke gehören dem Turon und Untersenon (Emscher) an, vielleicht beginnen sie schon im Cenoman.
2. Ihre Ammonitenfauna zeigt die engsten Beziehungen zu derjenigen Algiers.
3. Die Hauptelemente dieser Ammonitenfauna bilden die Gattungen *Hoplitoides*, *Neoptychites* und *Barroisiceras*.
4. *Hoplitoides* ist ein Abkömmling der *Hopliten*, *Neoptychites* gehört zu den *Desmoceratiden*.
5. *Hoplitoides* verdankt anscheinend seine besonderen, an die Kreideceratiden erinnernden Eigentümlichkeiten der Anpassung an eine benthonische, kriechende Lebensweise.

Digitized by Google

B. Übersicht über die sonstigen Fossilien der Mungokalke.

Im folgenden gebe ich eine kurze Übersicht über die Fossilreste des Mungokalks mit Ausnahme der oben eingehend behandelten Ammoniten. Diese Übersicht ist naturgemäß noch nicht vollständig, die gründliche Durcharbeitung des ganzen Materials wird gewiß noch manche weiteren Formen zu Tage fördern. Ich habe, da es sich hier nur um das geologische Interesse der Versteinerungen handelt, die neuen Formen nur der Gattung nach erwähnt, da sie naturgemäß für die Parallelisierung mit anderen Ablagerungen ohne Bedeutung sind. Dagegen habe ich ähnliche Formen anderer Gegenden auch dann zum Vergleich herangezogen, wenn an ihrer Verschiedenheit von den betreffenden Kameruner Arten kein Zweifel sein kann. Einerseits wollte ich damit eine anschaulichere und möglichst kurze Charakteristik geben, und andrerseits wird es sich, wo in örtlich weit getrennten, gleichaltrigen Ablagerungen so ähnliche Formen vorkommen, meist wirklich nur um Standortsvarietäten handeln.

Echinodermen.

Die Reste von Stachelhäutern im Mungokalk sind gering. In dem unterhalb Balangi gesammelten Material fand ich einen *Cidaris*stachel, einen *Galeritiden* und einige *Spatangiden*, die anscheinend recht gut mit *Hemiaster texanus* Roemer[1]) aus der oberen Kreide von Neu-Braunfels übereinstimmen, zu deren sicherer Bestimmung aber die Erhaltung nicht genügt.

Würmer.

Serpeln sind nicht selten, v. Koenen beschrieb von der Elephantenbank eine Form von achteckigem Querschnitt als *Serpula octangula* v. K.[2]), die ich indessen bisher unter meinem Material nicht wiedergefunden habe. Dagegen sind die gewöhnlichen sechseckigen Serpeln (*Serpula sexangularis* Mstr.) häufig.

1) Roemer, Kreidebildungen v. Texas. S. 85. Taf. X Fig. 4.
2) l. c. S. 46. Taf. IV Fig. 26.

Digitized by Google

Muscheln.

Avicula.

Von der Elephantenbank liegt mir ein Exemplar einer *Avicula* vor, die *Avicula gastrodes* Meek aus der Coloradoformation Nordamerikas nahe steht. Es ist offenbar dieselbe Art, die in größerer Menge auch in den sandigen Schiefertonen unterhalb Mundame auftritt und dort näher besprochen werden wird.

Eine in den Aufschlüssen der Elephantenbank, bei Balangi und unterhalb Balangi, gefundene Muschel gleicht der *A. raricosta* Reuß aus der Gosau, nur mit der Ausnahme, daß sie weniger schief ist als jene.

Pecten.

v. Koenen beschrieb aus dem Mungokalk zwei *Pecten*formen, *Pecten Kamerunensis* und *Pecten productus*, von denen die erstere eine Skulptur zeigte gleich der von *Pecten virgatus*: Radiale, nach außen stark divergierende Rippen, durch Spaltung oder Einschiebung unregelmäßig sich vermehrend. Anwachsstreifung sehr zurücktretend.

Die andere Form war glatt und zeigte nur nahe dem Rande eine feine Anwachsstreifung.

Auf Grund des neueren Materials möchte ich beide Arten v. Koenens für Varietäten einer und derselben Form halten, da mir Zwischenformen vorliegen, die teils mehr die Rippung, teils mehr die Anwachsstreifung zeigen. Faßt man die Art jedoch so weit, dann läßt sie sich nicht von *Pecten virgatus* trennen.

v. Koenen führte für seinen *P. Kamerunensis* als Unterschied von Arten mit ähnlicher Skulptur an, daß er breiter sei, verhältnismäßig breitere Rippen und schmalere Furchen habe und wenig deutliche Punktierung der letzteren zeige. Was den ersten Punkt betrifft, so ist das Verhältnis der Breite zur Höhe bei drei, mir von der Elephantenbank vorliegenden Stücken des Kamerunensis-Typus das folgende: 21½ : 22, 19 : 20½, 16 : 17 (ungefähr). Alle Stücke sind also um ein geringes höher als sie breit sind. Vergleicht man damit die Abbildungen der *Pecten virgatus* aus der Aachener Kreide bei Holzapfel[1]), so findet man dort: 26 : 28½, 23½ : 25, 20 : 21½. Ein Artenunterschied dürfte sich hierauf kaum gründen lassen. Andrerseits kann an der richtigen Bestimmung der Aachener Form seitens Holzapfels kein Zweifel sein, da er ein reiches Material zur Verfügung hatte und schwedische Originalstücke vergleichen konnte.

Ich trage um so weniger Bedenken, die Kameruner Formen zu *Pecten*

1) Palaeontographica. Bd. XXXV. Taf. 26 Fig. 7—9.

Digitized by Google

virgatus zu ziehen, als Holzapfel[1]) eine große Variabilität der letzteren feststellte, und seine Abbildungen beweisen, daß das Verhältnis zwischen der Breite der Rippen und der dazwischen liegenden Furchen sehr wechselt. Das wesentlichste Bedenken, das v. Koenen gegen die Vereinigung dieser Formen gehegt hat, dürfte wohl seiner Auffassung entsprungen sein, daß die Kameruner Kalke der unteren Kreide angehören, und er deshalb ihre Fauna höchstens in völlig sicheren Fällen mit Formen der oberen Kreide glaubte identifizieren zu dürfen. Da es sich aber nach den neueren Ammonitenfunden am Mungo um die gleichen Schichten handelt, die auch in Deutschland *Pecten virgatus* führen, so fällt dieser Grund fort, zumal ich aus den Salzbergmergeln in der Berliner paläontologischen Sammlung *Virgatus*-Exemplare gesehen habe, die sowohl bezüglich der Breite der Rippen und Farben als auch bezüglich des Mangels einer deutlichen Punktierung durchaus den Kameruner Formen gleichen.

Während *Pecten Kamerunensis* aus obigen Gründen jedenfalls mit *Pecten virgatus* vereinigt werden darf, entfernt sich *Pecten productus* v. K. ziemlich weit von letzterer. Indessen liegt der Unterschied im wesentlichen nur in der Stärke der Skulptur und in der Größe. Auch auf den mir vorliegenden Exemplaren von *P. productus* ist die *Camponectes*-Skulptur fast überall sichtbar, wenn auch die Radialfurchen beinahe verschwinden. Da außerdem die oben erwähnten Zwischenformen vom *Kamerunensis*-Typus zum *Productus*-Typus hinüberleiten, sowohl bezüglich der Größe als der Skulptur, so möchte ich beide Typen nur als Spielarten von *Pecten virgatus* auffassen und demgemäß als *Pecten virgatus var. Kamerunensis* und *var. producta* bezeichnen.

Lima.

Überaus zahlreich vorhanden sind die großen Schalen der *Lima perplana* v. K.[2]) von allen Fundpunkten. Häufig ist auch *Lima reniformis* v. Koenen (Fossilien der Unteren Kreide am Ufer des Mungo S. 23. Taf. III Fig. 20). Eine sehr ähnliche Form wurde von Peron[3]) als *Lima numidica* aus dem Cenoman des Djebel Nouba in Tunis beschrieben.

Inoceramus.

Hier ist *Inoceramus Cripsi* Mant. hervorzuheben. Diese wichtige Leitform liegt mir sowohl von Balangi als von der Elephantenbank vor.

---

1) Palaeontographica. Bd. XXXV. S. 230.
2) l. c. S. 24. Taf. I Fig. 1; Taf. III Fig. 19.
3) Mollusques d. l. Tunisie S. 217.

Digitized by Google

Pinna.

Pinna laticostata Stol. findet sich in dem Material von der Wohltmannbank, von Balangi und vom Aufschluß unterhalb Balangi.

Die von Stoliczka aus der südindischen Arijalur-Gruppe (Senon) beschriebene Form ist nahe verwandt mit *Pinna cretacea* aus der Gosau und der westeuropäischen oberen Kreide.

Plicatula.

Die Gattung *Plicatula* ist in den Mungokalken außerordentlich zahlreich vertreten, zumal der Individuenzahl nach. Unter den ziemlich mannigfaltigen Formen hebe ich nur diejenigen hervor, die gleichaltrigen Formen aus anderen Gegenden gleich nahe stehen.

So ist *Plicatula multiplicata* v. K. (Foss. v. M. S. 22. Taf. III Fig. 6), die an allen Fundpunkten des Mungokalks vorzukommen scheint, nahe verwandt mit *P. Locardi* aus dem oberen Senon von Tunis [1]), einer anderen tunesischen Form, *P. Ferryi* Coqu. [2]), die dort im Turon und Senon auftritt, gleicht ein unterhalb Balangi gefundenes Stück.

Von südindischen Arten sind *P. instabilis* Stol. und *P. multicostata* Stol. [3]), erstere aus der Arijalurgruppe, letztere aus der Trichinopolygruppe stammend, durch nächstverwandte Formen an allen Fundpunkten vertreten.

P. rugulosa v. K. (Foss. v. M. S. 21. Taf. III Fig. 7 u. 8), die v. Koenen von der Elephantenbank beschrieb, scheint gleichfalls an allen Fundpunkten wiederzukehren.

Anomia.

Es finden sich zwei Formen, die von vornherein sich durch verschiedene Größe auffallend unterscheiden. Beide sind im ganzen Mungokalk verbreitet, jedoch so, daß die kleinere Form in denjenigen mehr tonigen Partieen sich findet, von denen ich in der Einleitung zu der Beschreibung der Ammoniten gesprochen habe, und die ich dort charakterisierte als außerordentlich reich an kleinen Muscheln (vor allem *Septifer convolutus* v. K., *Astarte tecticosta* v. K., *Plicatula rugulosa* v. K., *Arca semiglabra* v. K.) sowie an *Turritellen* bezeichnet habe. Neben dieser kleinen Ammonitenform, die nur etwa 1/2 cm Durchmesser hat, findet sich in den reineren Kalken eine größere. Letztere ist jedenfalls diejenige, welche v. Koenen als *Anomia laevigata* Sow. aufführt [4]), sie mißt in der

---

1) Peron, Mollusques d. l. Tunisie, S. 212. Taf. XXVI Fig. 28—30.
2) l. c. S. 207. Taf. XXVI Fig. 18, 19.
3) Stoliczka, Cret. Fauna of S. India III. Pelecypoda, S. 444 u. 445.
4) l. c. S. 19. Taf. III Fig. 13.

Digitized by Google

Höhe wie in der Breite etwa $1^{1}/_{2}$ cm. Es läge nahe, die Jugendformen der größeren in den kleinen Exemplaren zu vermuten, doch spricht dagegen das örtlich getrennte Vorkommen. Es werden daher doch wahrscheinlich zwei verschiedene Arten vorliegen.

Ostrea und verwandte Gattungen.

Austern sind in dem Mungokalk sehr zahlreich vertreten; meist sind es große, glatte Formen von wenig charakteristischer Gestalt, deren Schalenoberfläche nicht mit erhalten ist; z. T. zeigen sie am Wirbel noch den Abdruck einer Schnecke, auf der sie aufsaßen, oder tragen auf der Oberschale deren mimophytisches Abbild.

Außer diesen artlich kaum bestimmbaren Resten fand sich unterhalb Balangi eine Auster mit gefalteter Schale, die mit *Ostrea Tissoti* Thom. et Peron [1]) aus dem tunesischen Senon große Ähnlichkeit besitzt. Ferner sind eine Reihe kleiner Formen vorhanden, die teils zu *Ostrea*, teils zu *Gryphaea* und *Exogyra* gehören, z. B. *Exogyra auriformis* v. Koenen [2]), die ein näheres Interesse vom geologischen Standpunkte nicht beanspruchen.

Mytilus.

Die Gattung *Mytilus* ist durch eine einzige Form vertreten, die mir von der Wohltmannbank, von Balangi und von den Aufschlüssen unterhalb Balangi vorliegt und die sich von den oberkretazeischen *Mytilus*-formen anderer Gegenden durch größere Länge der Ligamentfläche unterscheidet.

Septifer (?).

Die Art, die v. Koenen als *Septifer (?) convolutus* beschrieb, findet sich an allen Punkten im Mungokalk wieder, aber nur in den bereits mehrfach erwähnten Partieen, die durch einen höheren Tongehalt und durch ihren Reichtum an kleinen Muscheln in dem Maße ausgezeichnet sind, daß die Kalksteinmasse gegenüber den Muschelschalen vollständig zurücktritt. In diesen Gesteinspartieen ist die genannte Art das häufigste Faunen-Element zusammen mit einer nahestehenden Form, der die für *S. convolutus* bezeichnende starke Einbuchtung der vorderen Seite nicht zeigt, und dem *Mytilus Charmesi* Thom. u. Peron [3]) aus dem tunesischen Untersenon sowie *Mytilus striatissimus* Reuß [4]) aus den Gosauschichten nahe stehen, sich von jenen aber durch die scharfe Kante unterscheidet, die den vorderen Teil der Schale von dem mittleren trennt.

---

1) Moll. d. l. Tunisie. S. 196. Taf. XXIV Fig. 1—7.

2) l. c. S. 18. Taf. III Fig. 10.

3) Mollusque de la Tunisie S. 250.

4) Zittel, Bivalven der Gosauschichten. S. 86. Taf. XII Fig. 9.

Digitized by Google

Modiola.

v. Koenen beschrieb als *Modiola plicifera* v. K.[1]) eine Form, die ich bei der bisherigen Durcharbeitung nur in dem Material von der Elephanten- und der Wohltmannbank wiedergefunden habe. Meiner Überzeugung nach dürfte sie von *Modiola flagellifera* Forbes aus der südindischen senonen Valudajurgruppe kaum zu unterscheiden sein.

Arca.

Stücke dieser Gattung sind von allen Fundpunkten des Mungokalkes in größerer Menge vorhanden. Sie verteilen sich auf drei bis vier Arten. Merkwürdigerweise habe ich bisher kein Exemplar gefunden, das einer der v. Koenenschen Abbildungen von *A. semiglabra* v. K. und *A. cardiformis* v. K. [2]) entspräche, keins meiner Stücke zeigt nämlich die dort angedeuteten Radialstreifen auch nur andeutungsweise, mit Ausnahme einer großen, unterhalb Balangi gefundenen Form, die einigermaßen mit *Arca cardiformis* v. K. übereinstimmt, jedoch größer ist, engere und nach außen stärker divergierende Radialstreifen und einen schlankeren Wirbel besitzt. Es kann sich hierbei jedenfalls nur um einen eigentümlichen Zufall handeln. Die genaue Durchsuchung des Materials wird zweifellos auch diese Formen ans Licht bringen.

Beim Vergleich der mir vorliegenden *Arcen* des Mungokalks mit anderen gleichzeitig lebenden Formen kann leider Nordafrika, das sich bezüglich seiner Cephalopodenfauna so eng an die Kameruner Kreide anschloß, nicht herangezogen werden, da in Tunis die Arcen anscheinend nur im Steinkern erhalten sind und deshalb keine genauere Identifizierung gestatten. Von den Arcen der südindischen, der nordamerikanischen und der europäischen oberen Kreide sind die Kameruner Formen alle durch mehr oder weniger große Unterschiede getrennt, sodaß es sich um neue Arten handeln dürfte.

Pseudocucullaea n. g. (= *Lopatinia* Fr. Schmidt?).

Eine große Anzahl von Exemplaren meines Materials — bisher 28 — ähneln äußerlich teils *Trigonoarca*-, teils *Pectunculus*-Arten. Auf Grund ihres Schloßbaues habe ich sie als besondere Gattung unter dem Namen *Pseudocucullaea* [3]) abgetrennt und folgende drei Arten unterschieden: *P. lens*, *P. obliqua* und *P. incisa*. Am nächsten steht diesen Formen der sibirische *Pectunculus Petschorae* Keys., auf den Fr. Schmidt die neue Gattung *Lo-*

1) l. c. S. 26. Taf. II. Fig. 2.

2) l. c. Taf. III Fig. 28 u. 29.

3) Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges., Prot. d. Sitz. v. Juli 1904

Digitized by Google

patinia[1]) gegründet hat. *P. Petschorae* findet sich am unteren Jenissei und an der Petschora in Schichten, die sicher kretazeisch sind, vielleicht gar der oberen Kreide angehören[2]).

Astarte.

v. Koenen beschrieb als *Astarte tecticosta*[3]) eine kleine gerundet dreiseitige Muschel mit konzentrischen Rippen, die mit *Septifer (?) convolutus* v. K. und einigen andern kleinen Muscheln zusammen jene bei *Septifer* erwähnten schalenreichen, etwas tonigeren Gesteinspartieen zusammensetzt, ohne indeß auf diese beschränkt zu sein. Sie kommt an allen Fundpunkten reichlich vor, so daß auch zur Präparation des Schlosses jedenfalls brauchbare Stücke sich werden finden lassen. Sehr ähnliche Arten kommen in den gleichaltrigen Ablagerungen von Norddeutschland, der Gosau, Nordafrika, Südindien und Nordamerika vor.

Cardita.

Überaus häufig ist eine *Cardita,* die der Form nach wohl mit *Cardita sphaericula* v. K.[4]) übereinstimmt, aber bedeutend kräftigere Radialrippen hat. Da v. Koenen nur ein sehr kleines Exemplar abbildet, so können immerhin die Abweichungen auf Altersunterschieden beruhen. In Anbetracht der Häufigkeit ist es jedenfalls sehr wahrscheinlich, daß diese Form v. Koenen vorgelegen hat. Sie kommt an allen Fundpunkten vor und ist im Allgemeinen an die *Septifer*-Lager gebunden.

Cardium.

Die Gattung *Cardium* ist durch mehrere Arten vertreten. *Cardium perobliquum* v. K.[5]) tritt an allen Fundpunkten auf. Unter den übrigen Formen ist nur eine große mit Rippen und Knötchen verzierte Art von Interesse, die dem in der oberen Kreide Europas sehr verbreiteten *Grano-*

---

1) Fr. Schmidt, Über die neue Gattung Lopatinia und einige andere Petrefakten aus den mesozoischen Schichten am unteren Jenissei. Petersburg 1872.

2) Ztschr. d. Dtsch. geol. Ges., Sitz.-Ber. S. 80. Leider habe ich erst nach Veröffentlichung jenes Aufsatzes Kenntnis davon erhalten, daß Fr. Schmidt der sibirischen Form bereits den Gattungsnamen *Lopatinia* beigelegt hatte. Der Erhaltungszustand einiger Lopatinien, für deren Überlassung in Exz. Schmidt meinen ergebensten Dank auszusprechen habe, erlaubte leider nicht die Feststellung, ob die in meiner Gattungsdefinition für *Pseudocucullaea* angeführten Merkmale alle für die Lopatinien zutreffen. Ich glaubte deshalb beide Gattungsnamen nicht unbedingt gleichsetzen zu sollen, zumal Exz. Schmidt selbst nähere diesbezügliche Mitteilungen in der Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. in Aussicht gestellt hat.

3) l. c. S. 34. Taf. IV Fig. 7. 4) l. c. S. 35. Taf. IV Fig. 2.

5) l. c. S. 33. Taf. IV Fig. 3.

Digitized by Google

cardium productum Sow. sp. nahe steht. Auch in Nordafrika findet sich übrigens eine ähnliche Form, *C. subproductum* Thom. et Peron. Jedoch handelt es sich bei der Kameruner Form jedenfalls um eine neue, wohl unterscheidbare Abart.

Roudaireia (Munier-Chalmas 1881).

In 5 Exemplaren, teils von der Elephanten- und Wohltmannbank, teils von den Aufschlüssen unterhalb Balangi herstammend, liegt mir *Roudaireia Auressensis* Coqu. sp. vor, eine Form, die in Algier, Tunis und der libyschen Wüste *Ostrea Overwegi* begleitet. Nach Peron[1]) kommt sie in allen Stufen der oberen Kreide vor mit Ausnahme des Cenoman.

Ähnliche Formen sind von Stoliczka als *Cyprina cristata* und *cordialis* aus der Arijalur- bezw. Trichinopolygruppe beschrieben worden.

Cytherea.

Cythereen sind im Mungokalk sehr zahlreich. Die Arten, die v. Koenen beschrieb, konnte auch ich wiederfinden, dagegen keine Formen, die aus anderen Kreideablagerungen bekannt sind. Auch hier kommen die einzelnen Arten in gleicher Weise an allen Fundpunkten vor.

Tellina.

Tellinen kommen in größerer Menge vor, meist glatte Formen, ähnlich der *Tellina phylloides* v. K.

Corbula.

Corbula incurvata v. K. habe ich bisher nur in dem, allein genauer durchsuchten, Material von der Elephantenbank gefunden.

Pholadomya.

Überaus häufig sind, besonders an den mehr flußabwärts gelegenen Fundpunkten, *Pholadomyen.* Die häufigste Art dürfte mit *Pholadomya Royana* d'Orb. aus dem südfranzösischen Senon übereinstimmen. Eine andere Form erinnert an *P. ligeriensis* d'Orb. aus dem französischen Turon.

Schnecken.

Von einigermaßen sicher bestimmbaren Formen sind hier aufzuführen:

Emarginula sp.
Natica sp. (*aff. Gentii* Sow).
Nerita multigranosa v. K.

---

1) Mollusques d. l. Tunisie S. 302.

Digitized by Google

Turritella Kamerunensis v. K.
Turritella gemmulifera v. K.
Fusus cf. Gauthieri Thom. et Peron.
Fusus cf. Tournoneri Thom. et Peron.
Actaeonella aff. crassa.

Dazu kommen noch einige neue *Turritellen*-Arten und einige kleine, nach den bisherigen Bruchstücken nicht bestimmbare Formen.

Näheres Interesse beansprucht nur die *Actaeonella.* Sie stammt von den Aufschlüssen unterhalb Mundame. Leider fehlt der Mundrand und das letzte Stück der Schale, aber auf der erhaltenen vorletzten Windung sind die drei Spindelfalten noch mit Sicherheit zu erkennen. *Actaeonella crassa* ist im französischen Turon sehr verbreitet. Ist die Kameruner Form wirklich mit ihr identisch, dann beweist ihr Vorkommen ebenso wie das von *Neoptychites* unterhalb Balangi, daß es sich an diesem Punkte nicht um die hangendsten Schichten handelt, sondern daß dort z. T. tiefere Schichten aufgeschlossen sind als an der Elephanten- und Wohltmannbank, die ja unter anderem untersenone Formen, wie die *Tissotien* lieferten.

Gliedertiere.

Krebsreste sind von allen Fundpunkten vorhanden, bestehen aber meist nur aus Bruchstücken der Scheeren. Indessen enthält das Material auch einen ziemlich vollständigen Macruren, dessen Präparation vielleicht gelingen wird. Ebenso ist die Gruppe der Krabben durch zwei Stücke vertreten, das eine bei Etea, das andere unterhalb Balangi gefunden. Das erstere dürfte am nächsten verwandt sein mit *Binckhorstia Ubaghsii* aus dem Obersenon von Maastricht. Der zweite, ein kleiner Thorax von etwa 5 mm Länge, mag einer jungen *Dromiopsis* angehört haben.

Wirbeltiere.

Die Reste dieser Gruppe beschränken sich auf einzelne Fischwirbel und ein Bruchstück eines großen, flachen Knochens, dessen nähere Bestimmung kaum möglich sein wird.

Mit Hinzurechnung der Formen, die v. Koenen beschrieb, sind aus den Mungokalken somit bisher folgende Gattungen von Muscheln, Schnecken und Brachiopoden bekannt:

Schnecken: *Natica, Turritella, Nerita, Xenophora, Emarginula.*

Muscheln: *Avicula, Ostrea, Gryphaea, Exogyra, Anomia, Pecten, Plicatula, Lima, Inoceramus, Modiola, Lithodomus, Septifer (?), Pinna, Arca,*

Digitized by Google

Pseudocucullaea (n. g.), *Leda, Lucina, Cardium, Astarte, Rondaireia, Cardita, Cytherea, Liopistha, Corbula, Tellina, Psammobia (?), Pholadomya,*

Brachiopoden: *Lingula, Discina.*

Die Beziehungen zu den Faunen anderer Kreide-Ablagerungen sind bedeutend weniger zahlreich als es bei den Ammoniten der Fall war. Während bei letzteren eine große Übereinstimmung zwischen Kamerun und den Atlasländern herrschte, unterscheidet sich die Muschelfauna beider Gebiete von vorn herein dadurch grundlegend, daß in Kamerun die Rudisten vollständig fehlen. Ich habe schon oben einmal auf diesen Umstand hingewiesen (vergl. S. 221). Daß eine Trennung der Meeresbecken, in denen die Kreide von Algier und Tunis einerseits und die von Kamerun andrerseits abgelagert wurde, nicht der Grund dieser Verschiedenheit sein kann, wird durch die große Ähnlichkeit der Ammonitenführung in beiden Gebieten (vergl. S. 213) äußerst wahrscheinlich gemacht, meines Erachtens geradezu bewiesen. Wenn so viele Ammonitenformen beiden Fundstellen gemeinsam sind, dann mußte die Meeresverbindung zwischen beiden günstig genug sein, um auch eine Wanderung der *Hippuriten* nach Kamerun möglich zu machen, wenn sie dort ihre Lebensbedingungen fanden. Denn gerade so typische Formen des flachsten Meeres mußten am ersten selbst über schmale Meerengen hinweg wandern können. Wenn sie in Kamerun nicht vorkommen, so glaube ich den Grund darin suchen zu müssen, daß dort ihre Lebensvoraussetzungen nicht erfüllt waren. Die auffallende Gebundenheit der Rudisten an jenen rings um die Erde herumreichenden Gürtel scheint mir, wie ich bereits oben hervorhob, darin begründet, daß sie warmes Klima brauchten.

Demnach dürfen wir umgekehrt schließen, daß die Kameruner Kreide bereits unter einem gemäßigteren Klima zur Ablagerung gelangte, und es erscheint deshalb weniger verwunderlich, wenn gerade ihre Muschel- und Schneckenfauna der damals tropischen Fauna von Algier und Tunis weniger entspricht. An spezifisch nordafrikanischen Kreidemuscheln findet sich nur *Roudaireia Auressensis* in Kamerun wieder. Die sonstigen Formen der Kameruner Kalke, die mit Formen andrer Kreideablagerungen in der obigen Übersicht verglichen wurden, — ein Vergleich, dessen endgültige Bestätigung natürlich erst die eingehende Durcharbeitung bringen wird — sind solche, deren Verbreitungsgebiet überhaupt ein großes ist. Fast alle kommen auch in der Gosau vor. Überhaupt sind mit letzterem Fundpunkt die Übereinstimmungen nicht unbedeutend. Abgesehen von den weltweit verbreiteten Formen, wie *Inoceramus Cripsi* und *Pecten virgatus,* fällt es auf, daß die beiden Kameruner *Avicula*-Arten gerade in der Gosau — also im Rudistengebiet — in sehr verwandten, vielleicht gar z. T. identischen Formen wiederkehren, nämlich *Avicula caudigera,* die *A. gastrodes* nahe steht, und *A. raricosta.*

Digitized by Google

Auch mit Indien, wo die Kreide gleichfalls Rudisten führt, zeigen sich mannigfaltige Berührungspunkte, gemeinsam sind *Pinna laticostata* und *Modiola flagellifera,* sowie die Gattung *Roudaireia,* auch die *Plicatula*formen beider Gebiete gleichen sich sehr.

Hatte ich daher oben wegen des Fehlens der Rudisten die Kameruner Kreide als außerhalb des eigentlich tropischen Gürtels damaliger Zeit abgelagert bezeichnet, so zeigen diese Übereinstimmungen doch, daß noch manche Muscheln jenes Gebiets bis hierher reichen, auch ist das Vorkommen der *Actaeonella,* die Kamerun mit der Gosau, Südfrankreich und Nordafrika gemeinsam hat, ein Zeichen, daß die Gegend des heutigen Mungo noch unter ziemlich ähnlichen Klimaverhältnissen lag, wie sie in jenem Gürtel herrschten, da *Actaeonella* im ganzen an die Rudistenzone gebunden ist.

Anklänge an Amerika sind bis jetzt nur darin zu finden, daß den Kameruner Formen *Inoceramus Cripsi, Pecten virgatus var. Kamerunensis* und *Avicula cf. gastrodes* in Nordamerika der gleiche *Inoceramus Cripsi,* eine als *Camptonectes platessa* White bezeichnete *Virgatus*form *und Avicula gastrodes* entsprechen, von denen aber die beiden ersteren allgemein auf der ganzen Erde verbreitet sind. Auch *Avicula gastrodes* verliert durch ihre Ähnlichkeit mit *Avicula caudigera* der Gosau viel von ihrem spezifisch amerikanischen Charakter.

Im ganzen läßt sich aus der Muschel- und Schneckenfauna nur eine Bestätigung der bereits auf Grund der Ammonitenfunde gezogenen Schlüsse ableiten. Die wenigen Leitformen, die sich finden, entstammen der oberen Kreide, und zwar ist darunter keine, die dem Cenoman allein angehörte, so daß dies Formationsglied anscheinend überhaupt nicht vorhanden ist. Auch hier ist wie bei den Ammoniten kein Unterschied der einzelnen Fundpunkte in dem Sinne vorhanden, daß etwa die weiter flußabwärts gelegenen geologisch jünger wären, als die flußaufwärts liegenden. Vielmehr führen alle Aufschlüsse offenbar gleichaltrige Faunen von so voller Übereinstimmung der Zusammensetzung, daß meines Erachtens zweifellos dieselben Kalkbänke überall auftreten. Die Unterschiede, die in der relativen Häufigkeit der einzelnen Gattungen und Arten sich zwischen den verschiedenen Punkten nachweisen lassen, sind vollkommen ausreichend begründet durch verschiedene Entfernung von der mutmaßlichen Kreidemeerküste, und mögen zum guten Teil auch den Zufällen zur Last gelegt werden, die zur Auffindung gerade dieser bestimmten Gesteinsblöcke geführt haben.

Digitized by Google

C. Fossilien des sandigen Schiefertons.

Gesteinsbeschaffenheit.

Das Gestein ist ein stark sandiger, dagegen sehr kalkarmer schiefriger Ton. Die ziemlich scharfeckigen Sandkörnchen sind durchschnittlich kaum $^1/_{10}$ mm groß und bestehen wesentlich aus Quarz, etwas rotem Feldspat und reichlich farblosen Glimmerschüppchen. Mikroskopische Organismenreste fand ich nicht darin.

Der Kalk der Fossilien ist z. T. aufgelöst, so daß die Schalen entweder nur in Steinkern und Abdruck vorhanden sind, wie z. B. die Ammonitenreste, oder doch sehr dünn sind und dann schwachen Perlmutter-Schimmer zeigen. Am besten haben die Gattungen *Pecten*, *Plicatula* und *Anomia* ihre Schale bewahrt. Die Schale der einzigen von mir gefundenen *Lingula* ist zu einer dünnen matt emailähnlichen Haut zusammengeschrumpft.

Die Gestalt der organischen Reste, die erhalten sind, ist durch Verdrückung stark verändert, wie man vor allem an der sehr häufigen *Avicula*form sieht, deren Schalen bei flacher Lage eine wesentlich andre Wölbung zeigen, als wenn sie quer gegen die Schichtungsrichtung liegend eingebettet wurden.

Übersicht der Fossilien.

Diese ungünstige Erhaltung macht eine genaue Bestimmung der meisten Fossilien, zumal der ziemlich häufigen Seeigel, unmöglich. Die folgende Übersicht gibt darum nur einen verhältnismäßig geringen Teil der in diesem Gestein enthaltenen Fauna wieder.

Echinodermen.

Häufiger sind *Spatangiden*, die alle der gleichen Art anzugehören scheinen. Da sie stark verdrückt sind und da die ungünstige Schalenerhaltung keine Fasciolen zu erkennen gestattet, ist eine nähere Bestimmung unmöglich.

Brachiopoden.

Ein Exemplar einer kleinen *Lingula*.

Digitized by Google

Muscheln.

Am häufigsten unter den größeren Formen ist eine *Avicula*-Art, die der *Avicula gastrodes* Meek [1]) aus der nordamerikanischen Coloradoformation nahesteht. Sie unterscheidet sich von ihr nur durch kürzere Flügel und etwas geringere Schiefe des Wirbels. Beiden nahe verwandt ist *Avicula caudigera* Zittel aus der Gosau.

An größeren Formen findet sich ferner u. a. eine *Pinna* in Bruchstücken, die keine nähere Bestimmung erlauben, und eine *Lucina*, die mit der bei v. Koenen [2]) abgebildeten *Lucina sp. ind.* anscheinend übereinstimmt.

Die meisten Muscheln in diesen Schiefertonen sind jedoch kleine Formen. Unter ihnen ist besonders häufig eine langgestreckte, fein konzentrisch gestreifte *Leda*, die wohl identisch ist mit v. Koenens *Leda sp. ind.* [3]) und die *Leda Försteri* Müll. aus dem Grünsand von Vaals nahestehen dürfte. Die sonstigen bestimmbaren Formen sind alles solche, die auch im Mungokalk vorkommen, nämlich *Plicatula rugulosa* v. K., *Septifer convolutus* v. K., *Anomia cf. laevigata* Sow., *Astarte tecticosta* v. K. und *Pecten virgatus* in dem Sinne, wie ich diese Art oben in der Übersicht über die Muscheln des Mungokalkes gefaßt habe (siehe S. 225), und zwar der *var. producta*.

Eine kleine Form möchte ich gleichfalls nicht unerwähnt lassen, die in Form und Berippung der oben aus den Kalken angeführten *Roudaireia Auressensis* Coqu. sp. sehr ähnlich sieht und vielleicht deren Jugendform darstellt.

Schnecken.

Nur kleine, unbestimmbare Formen.

Pteropoden.

Einige *Styliola*-Schalen.

Cephalopoden.

Cephalopoden fehlen den Gestein fast ganz, nur wenige Reste von Ammoniten fanden sich. Ein einzelnes Windungsbruchstück, papierdünn zusammengedrückt, deutete auf einen *Desmoceras*. Von Interesse sind jedoch die übrigen Ammonitenbruchstücke, da sie der im Mungokalk so

---

1) Stanton, Coloradoformation, Bull. U. S. Geol.-Surv. No. 106. S. 72. Taf. IX Fig. 7—10.

2) l. c. S. 32. Taf. IV Fig. 4.

3) l. c. S. 32. Taf. III Fig. 26.

Digitized by Google

sehr zahlreich vertretenen Gattung *Hoplitoides* angehören. Eine Artbestimmung ist nicht möglich, da meistens nicht einmal die Lobenlinie erhalten ist. An dem einzigen Stück, das die letztere zeigte, ergab sich jedoch die Zugehörigkeit zu *Hoplitoides* unzweifelhaft. Fast ausschließlich sind es Reste jugendlicher Windungen, bis zu etwa 20 mm Radius. Ein einziges Bruchstück von etwa 45 mm Radius macht davon eine Ausnahme. Alle diese kleinen Windungen besitzen noch die Außenfurche. Die erhaltenen Reste scheinen Wohnkammerbruchstücke zu sein. Es würde sich dann also um jung gestorbene Individuen handeln. Auf die stratigraphische Bedeutung dieser Erwägung wird weiter unten einzugehen sein bei Gelegenheit der Ermittelung des geologischen Alters der vorliegenden Schiefertone.

Wirbeltiere.

Diese Gruppe ist nur durch einige Fischschuppen vertreten.

Das Alter des Gesteins.

Bei der eben gegebenen Übersicht fällt auf, daß fast alle Formen auch in den Kalkschichten am Mungo wiederkehren. Dieser Eindruck täuscht allerdings insofern, als eben durch die Übereinstimmung mit den in jenen Kalken gefundenen Formen manche ungünstig erhaltenen Reste noch bestimmbar wurden, während andere, die sich nicht derartig vergleichen ließen, als unbestimmbar aus der obigen Übersicht fortblieben. Indessen ist dieser Umstand von geringem Einfluß gewesen; denn es handelt sich höchstens um etwa 5 Arten, die aus diesem Grunde fortgelassen werden mußten. Dagegen finden sich *Astarte tecticosta, Septifer* (?) *convolutus, Plicatula rugulosa, Anomia cf. laevigata* und *Pecten virgatus var. producta* wieder, alles Formen, die im Mungokalk vorhanden sind und die dort entschieden die tonigeren Partieen außerordentlich bevorzugt haben. Nimmt man dazu die *Hoplitoiden,* so macht der paläontologische Befund den Eindruck, als handle es sich um eine n u r f a z i e l l v o n d e n K a l k e n v e r s c h i e d e n e, aber mit ihnen geologisch gleichaltrige Ablagerung. Dem scheint allerdings die tatsächliche Beobachtung durchaus zu widersprechen, denn nach ihr u n t e r l a g e r n die Schiefertone den Kalk. Handelte es sich zwischen Mundame und Balangi um ein vollständig aufgeschlossenes, zusammenhängendes Profil, dann wäre dieser Gegengrund ausschlaggebend. Aber eben dieser Zusammenhang scheint nicht da zu sein. Allerdings wird der Schieferton von Kalk überlagert, der flußabwärts schwach einfällt, aber daß dieser Kalk darum wirklich das Liegende des Elephantenbank-Kalkes ist, wird dadurch noch nicht erwiesen. Da es sich überhaupt nur um flache Fallwinkel handelt, genügt eine geringe Biegung der Schicht,

Digitized by Google

deren Beobachtung durch ungünstige Geländeverhältnisse, üppige Vegetation, starke Verwitterung u. dgl. m., verhindert sein kann. Denselben Schwierigkeiten, die sich bezüglich des relativen Alters der einzelnen Kalkaufschlüsse oben ergaben, begegnen wir auch hier. Wie ich dort aus paläontologischen Gründen die Auffassung vorzog, daß alle ausgebeuteten Kalkaufschlüsse von der Elephantenbank bis unterhalb Balangi gleichaltrig wären, und daß alle sowohl turone als senone Schichten umschließen, so möchte ich es auch bezüglich der weiter flußabwärts gelegenen Schiefertone, um die es sich hier handelt, für das wahrscheinlichste halten, daß sie gleichzeitig mit den Kalken abgelagert wurden und sie in Wahrheit nicht unterlagern, sondern vielleicht durch auskeilende Wechsellagerung mit ihnen in Verbindung stehen oder einfach in sie eingelagert sind. Gewiß läßt sich das nicht einwandfrei beweisen, aber einen Grund für meine Anschauung möchte ich aus der Art ableiten, wie die Gattung *Hoplitoides* in den Schiefertonen auftritt. Ich hatte oben erwähnt, daß die gefundenen Reste jedenfalls jung gestorbenen Individuen angehörten. Es fällt auf, daß nur solche erhalten sind, während doch zweifellos auch manche Individuen älter geworden sein müssen. Man kann hierauf einwenden: unter der Voraussetzung, daß es sich um das Liegende der Mungokalke handelt, hätten wir es eben mit den Vorläufern der Hoplitoiden zu tun, die noch nicht so groß gewesen wären. Daß aber tatsächlich auch schon zur Zeit der Tonablagerung große Hoplitoiden gelebt haben, zeigt das eine größere Stück, das auch die Obliteration der Skulptur genau so zeigt, wie die Alterswindungen der *Hoplitoiden* in den Kalken. Ich glaube deshalb nicht, daß hier Vorfahren der echten *Hoplitoiden* vorliegen. Vielmehr erkläre ich mir das Vorkommen der jugendlichen Schalen in den Schiefertonen folgendermaßen:

Der Schieferton wurde vermutlich abgesetzt in nächster Nähe einer Flußmündung. In dieser Mischung des Flußwassers mit dem Süßwasser waren naturgemäß ungünstigere Lebensbedingungen für die Seetiere als etwas weiter nach Südwesten, nach wohin das Kreidemeer offen war. Außer dem Salzgehalt war hier auch, wie die Gesteinsbeschaffenheit beweist, der Kalkgehalt geringer. Daher fehlen alle die großen Cythereen, Limen u. s. w. des Mungokalkes, die zum Aufbau ihrer dicken Schalen viel Kalk brauchten. Dagegen sind fast alle die Formen jener Kalke auch hier im Schieferton vorhanden, die dort die tonigeren Partieen erfüllen, also tonreicheren Boden bevorzugten (*Septifer (?) convolutus*) etc.). Überhaupt aber sind diese Schiefertone wesentlich fossillerer als die Kalke. Die *Hoplitoiden* mußten also hier ihre Nahrung weniger gut finden können. Infolgedessen hielten sie sich weiter entfernt von der gegen Nordosten gelegenen Flußmündung in dem mehr kalkigen Schlamm, der wie die Kalk-Conglomerate zeigen (vergl. S. 93) in der Nähe der Brandungszone

Digitized by Google

einer kalkigen Steilküste sich bildete. Nur jüngere Individuen, teils beweglicher als die alten, teils unerfahrener und weniger gefräßig, kamen in die Gegend des sandig-tonigen Schlammes und wenn sie nicht rechtzeitig wieder umkehrten, verendeten sie hier. Da wir sahen, daß *Hoplitoides* vermutlich am Meeresgrunde gekrochen ist, so ist eine so starke Abhängigkeit vom Boden sehr wohl denkbar.

Digitized by Google

D. Zusammenfassung der geologischen Ergebnisse.

Das geologische Bild der Kreideablagerungen am Mungo stellt sich demnach folgendermaßen dar.

Von Mundame flußabwärts fahrend durchschneiden wir zuerst sandige Schiefertone, die wie alle folgenden Schichten flach gegen S bis SW. einfallen. Die nächste fossilführende Schicht sind Kalke, die an der Elephantenbank anstehen und infolge der vielfachen Biegungen des Flusses an der Wohltmannbank und bei Diki wieder durchschnitten und aufgeschlossen sind. Diese dem Turon und Senon angehörigen Kalke sind auf Grund ihrer Fossilführung als die gleiche Schicht anzusehen, die wir noch weiter flußabwärts bei Etea, bei Balangi und unterhalb Balangi wieder auffinden (vergl. S. 200 ff.). Die sandigen Schiefertone von Mundame erscheinen nach ihrer Fossilführung gleichen Alters mit diesen Kalken und nur faziell von ihnen verschieden. Ob sie mit dem turonen oder senonen Teil der Kalkbänke gleichaltrig sind, läßt sich nicht entscheiden, wie sogar die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen werden darf, daß sie überhaupt älter sind als jene.

Unter der Voraussetzung der Gleichaltrigkeit bietet sich folgendes geologische Bild:

In der Nähe von Mundame mag in der oberen Kreideformation ein Fluß gemündet haben, während weiter westlich ein mesozoischer Kalk eine Steilküste bildete, an der das brandende Meer nagte. Die Schlammmassen des Flusses erzeugten die sandigen Schiefertone unterhalb Mundame, die Meeresbrandung die Kalkgerölle, die sich in den Mungokalken finden, und die zumal bei Diki häufig sind. Aus dem letzteren Umstande dürfen wir wohl schließen, daß die Küste von den weiter flußabwärts gelegenen Fundpunkten, die Conglomerate in geringerer Menge führen, weiter entfernt war, also etwa gegen Nordosten von Diki in etwa NW—SO-Richtung verlaufend zu suchen ist. Diese Verhältnisse scheinen sich in der turonen und senonen Zeit nicht wesentlich geändert zu haben; denn das Gestein, in dem sich die senonen Ammoniten finden, ist nicht von dem der turonen zu unterscheiden. Allerdings wechselt die Gesteinsbeschaffenheit

Digitized by Google

in unregelmäßiger Weise in dem Sinne, daß der Sand- und Tongehalt, den wohl im wesentlichen der nahe Fluß dem Kalke beimischte, örtlich bald stärker, bald schwächer war, aber allgemeinere Änderungen sind nicht bemerkbar.

Wie zu erwarten war, hat die Bearbeitung der reichen Funde aus diesem bisher geologisch so wenig bekannten Gebiet ebenso viel Fragen neu aufgeworfen als beantwortet. Zu lösen bleibt noch vor allem die Aufgabe, den Zusammenhang der einzelnen Kalkbänke aufzufinden. Sind sie durch Verwerfungen von einander getrennt? Bringt ein Staffelbruch die gleiche Schicht immer wieder in die Höhe des Flußspiegels? Oder sind die Kalke in sanften Falten gelagert? Oder endlich ist die Auffassung überhaupt falsch, daß es sich um die gleiche Bank handelt, und haben wir es vielleicht mit mehreren tatsächlich übereinander liegenden Schichten zu tun, die alle die gleiche, nur unbedeutend im Alter verschiedene turon-senone Mischfauna führen? Ich habe oben (vergl. S. 202) dargetan, warum ich die letztere Möglichkeit nicht für zutreffend halte, so sehr auch der Augenschein der Beobachtung an Ort und Stelle dafür sprechen mag. Natürlich läßt sich die Frage endgültig nicht von der Studierstube aus entscheiden. Eine eingehende, aber unter den obwaltenden Verhältnissen gewiß sehr mühevolle Untersuchung der Lagerungsverhältnisse, verbunden mit einer nur im anstehenden Gestein selbst vorgenommenen, scharf von Schicht zu Schicht gesonderten Aufsammlung von Fossilmaterial, zumal Ammoniten, wird allein die Frage nach dem Vorhandensein zweier getrennter oder einer gemischten Fauna und die nach dem gegenseitigen Verhältnis der einzelnen Kalkaufschlüsse mit Sicherheit lösen können. Aber wenn auch in einem zivilisierten Lande eine solche Nachprüfung jederzeit geschehen kann, so ist die Wahrscheinlichkeit ihrer Ausführung in Kamerun leider trotz des hohen geologischen Interesses eine geringe. Um so mehr hielt ich mich für verpflichtet, die indirekten Gründe der paläontologischen Betrachtung eingehender zn diskutieren, und ihnen entscheidende Bedeutung beizulegen.

Die Schwierigkeiten, mit denen die Eschschen Aufsammlungen verbunden waren, und die große, auf sie verwandte Mühe machten den Versuch zur Pflicht, ein möglichst bestimmtes Bild von den Bildungsverhältnissen der gefundenen Schichten zu gewinnen. Und die Aufgabe der vorliegenden Zeilen war es im besondern, aus den Fossilurkunden möglichst alles das herauszulesen, was darin stand. Mögen spätere Beobachtungen die gezogenen Schlüsse bestätigen.

Digitized by Google

Tafel-Erklärungen.

Tafel III.

Fig. 1. *Puzosia Denisoniana Stol.*. Etea am Mungo (Kamerun). a) Letzter erhaltener Umgang, 1/2 nat. Gr. b) Dasselbe Stück, vorletzter erhaltener Umgang, 1/2 nat. Gr.

Fig. 2. *Neoptychites telingaeformis* n. sp., 2/3 nat. Gr. Elephantenbank oder Wohltmannbank am Mungo (Kamerun). Letzte Windung mit „anormaler" Wohnkammer. Die gezeichnete Lobenlinie ist etwa 1/8 Windung vom hinteren Ende der Wohnkammer entfernt.

Fig. 3. *Neoptychites telingaeformis var. discrepans.* Balangi am Mungo (Kamerun). Mittleres, beripptes Stadium. Das Vorderende der abgebildeten Windung ist etwa einen Umgang von dem hinteren Ende der Wohnkammer entfernt. 2/3.

Fig. 4. Dasselbe Stück wie Fig. 3. Vorhergehende Windung. Glattes Stadium mit Einschnürungen. 3/2.

Fig. 5. *Neoptychites crassus* n. sp., nat. Gr. Balangi am Mungo (Kamerun). Mittlere Windung. Beginn der gleichmäßigen Berippung. Das Vorderende der abgebildeten Windung ist 1/2 Umgang von dem Hinterende der Wohnkammer entfernt. a) von vorn. b) von der Seite.

Fig. 6. *Phylloceras* sp. Balangi am Mungo (Kamerun); nat. Gr. a) von vorn b) von der Seite.

Tafel IV.

Fig. 1. *Acanthoceras Eschi* n. sp., nat. Gr. Wohltmannbank oder Diki am Mungo (Kamerun). Letzter erhaltener Umgang, in seiner vorderen Hälfte ungekammert.

Fig. 2. Dasselbe Stück, Jugendwindungen. a) in nat. Gr.; b) 4 fach vergrößert

Fig. 3. Dasselbe Stück, drittletzte Windung (unmittelbar an Fig. 2 anschliessend). 2/1.

Fig. 4. Dasselbe Stück, vorletzte Windung, nat. Gr.

Fig. 5. *Acanthoceras (Pedioceras?) Jaekeli* n. sp. Mungo-Ufer unterhalb Balangi (Kamerun). Vorletzte erhaltene Windung. Das Vorderende ist etwa 1/3 Umgang vom hinteren Ende der Wohnkammer entfernt 2/1. a) von hinten. b) von der Seite.

Fig. 6. *Tissotia latelobata* n. sp. Vorletzte erhaltene Windung. (Die letzte Windung war nur unvollständig erhalten.) Wohltmannbank am Mungo (Kamerun), nat. Gr.

Fig. 7. *Pseudotissotia Philippii* n. sp. Vorletzte erhaltene Windung. Balangi am Mungo (Kamerun), nat. Gr.

Fig. 8. *Hoplitoides Koeneni* n. sp. Wohltmannbank oder Diki am Mungo (Kamerun). Mittlere Windung von der Seite, Stadium der ausgeprägten Skulptur; nat. Gr.

Fig. 9. *Hoplitoides Koeneni* n. sp. Elephantenbank am Mungo (Kamerun). Vorderansicht der mittleren Windung, an deren Ende die Abplattung der Außenseite verschwunden ist; nat. Gr.

Fig. 10. *Hoplitoides gibbosulus bipartitus* n. f. Balangi am Mungo (Kamerun); 2/3.

Digitized by Google

Tafel V.

Fig. 1. *Barroisiceras Brancoi* n. sp. *var. armata*. Etea oder Balangi am Mungo (Kamerun). Letzte Windung. $^1/_2$. a) von hinten. b) von der Seite.

Fig. 2. Ein Stück der vorletzten Windung des in der vorigen Figur abgebildeten Stückes. $^2/_1$ nat. Gr.

Fig. 3. *Barroisiceras* cf. *Brancoi* n. sp. Mungo-Ufer unterhalb Balangi (Kamerun). Altersstadium. $^2/_3$. a) von hinten. b) von der Seite. Die Spur des inneren Randes der weggebrochenen letzten Windung läßt dessen geringe Involution deutlich erkennen.

Fig. 4. *Barroisiceras Brancoi var. mitis* n. sp. Wohltmannbank oder Diki am Mungo (Kamerun). Altersstadium. $^1/_2$. a) von hinten. b) von der Seite.

Fig. 5. *Barroisiceras Brancoi var. mitis* n. sp. Wohltmannbank oder Diki am Mungo (Kamerun). Jugendwindung des in der vorigen Figur abgebildeten Stückes. $^3/_2$.

Fig. 6. *Barroisiceras Haberfellneri var. Alstadenensis* (Schl.) *de Gross.* Balangi am Mungo (Kamerun). $^2/_3$. a) von hinten. b) von der Seite.

Fig. 7. *Hoplitoides Wohltmanni* v. K. Elephantenbank am Mungo (Kamerun). Mittlere Windung; nat. Gr.

Fig. 8. *Hoplitoides ingens nodifer.* Unterhalb Balangi. Mittlere Windung; nat. Gr.

Fig. 9. *Hoplitoides ingens costatus.* Wohltmannbank oder Diki am Mungo (Kamerun). Mittlere Windung; nat. Gr.

Fig. 10. *Hoplitoides ingens laevis.* Balangi oder unterhalb Balangi. Mittlere Windung; nat. Gr.

Digitized by Google

III.

ÜBER TERTIÄRFOSSILIEN, WAHRSCHEINLICH EOZÄNEN ALTERS, VON KAMERUN

VON

DR. PAUL OPPENHEIM.

MIT 4 LICHTDRUCKTAFELN.

Digitized by Google

Die Kenntnis von Tertiärbildungen an der Westküste Afrikas ist, wenn wir von dem seit der Mitte des verflossenen Jahrhunderts bekannten und von verschiedenen Autoren eingehender studierten Miozän der atlantischen Inseln [1]) absehen, ganz jungen Datums. Sueß [2]) hat sie im Antlitz der Erde kaum gestreift, und auch Neumayr [3]) erwähnt ihrer kaum, obgleich sie doch bei seinen theoretischen Vorstellungen von dem sehr jugendlichen Alter des atlantischen Ozeans und von der Landverbindung zwischen Brasilien und dem tropischen Afrika während der älteren Tertiärzeit eine gewisse Rolle spielen dürften. Der erste, welcher jüngere Meeresbildungen von der Loango-Küste angibt, ist Lenz, welcher in seinem Reiseberichte 1877 [4]) von dort beschreibt »ein tief dunkelbraunes, sehr fein oolitisches, lockeres Gestein, das nicht mit Säuren braust und sehr viel Eisenocker enthält«. In diesem sollen bei *Gacongo* auftreten Korallenstöcke, *Leda, Mactra, Tellina, Cardium.* Von Landana werden vortrefflich erhaltene Fischreste zitiert, darunter die ganze Wirbelsäule eines großen Fisches, der am Kopf noch Zähne und Kiemenbögen in situ enthält, dazu Zähne und Stachelflossen am Rachen, ein echter Krokodilierzahn, wie ein Nautilus, welcher der Kreideformation anzugehören scheine. Diese Fossilien, welche dem Autor durch Herrn Peschuël-Loesche übergeben und von diesem an der Loango-Küste zwischen dem dritten und fünften Grade südl. Breite gesammelt worden waren, werden im folgenden Jahre [5]) durch Lenz noch etwas näher erläutert, ohne daß der Versuch einer genaueren Altersbestimmung gemacht wird. Nur wird hinzugefügt, daß die Masse, welche die Schale des Nautilus von Landana erfülle, zahlreiche kleine Gastropoden und Bivalven führe. Dagegen wird von Gabun als Überlagerung des kretazischen Sandsteines ein weißer Kalkstein angegeben, der stellenweise ganz erfüllt sei mit Petrefakten und vielfach

---

1) K. Mayer in Hartung: Geologische Beschreibung der Inseln Madeira und Porto Santo. Leipzig 1864, und A. Rothpletz u. V. Simonelli, Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria. Z. d. d. g. G. 42. Berlin 1890, p. 677 ff.

2) Vergl. Sueß l. c. II p. 157; I p. 513.

3) Erdgeschichte II p. 493.

4) Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1878 p. 278—9.

5) Ibidem 1878 p. 148 ff.

Digitized by Google

mit Calcitadern durchzogen sei. Gastropoden und Zweischaaler, Krebsscheren, Teile von Echiniden seien sehr häufig, aber sehr schwer sei ein vollständiges Exemplar zu bekommen und zu bestimmen. Das Ganze mache einen eozänen Eindruck[1]) und sei anscheinend nur auf Gabun beschränkt, doch träten weiter südlich an der Loango-Küste ähnliche Bildungen auf, eine Bemerkung, welche anscheinend auf die vorher erwähnten, von Peschuël-Loesche gesammelten Materialien zielt und erkennen läßt, daß der Autor diese für annähernd gleichaltrig und also damals anscheinend ebenfalls für eozän hielt. Für Tertiär ohne nähere Fixierung des Horizontes hält diese nach ihm horizontal gelagerten Kalke der Küste von Gabun und Landana auch Zboinski[2]), der nur kurz hinzufügt: »ainsi que me l'ont démontré leurs fossiles«. Der Autor bezieht sich hier wohl auf die in der gleichen Zeitschrift, also in den Comptes rendus enthaltenen Untersuchungen Dautzenbergs[3]), welcher in den am unteren Kongo in einer Meereshöhe von 200 m von Zboinski gesammelten Konchylien fast ausschließlich lebende, und zwar mit Ausnahme von *Calyptraea radiata Lk.* noch jetzt an der westafrikanischen Küste vertretene Arten ermittelte, darunter die dicke, plumpe *Arca senilis*, die großen Coniden (*C. papilionaceus Hwass* und *C. testudinarius Martini*), den gewaltigen, dem *St. coronatus* des Pliozän so nahestehenden *Strombus bubonius Lk.*, kurz dickschaalige, unserer hier zu besprechenden Mikrofauna von Kameren gänzlich fremd gegenüberstehende Typen. Dautzenberg hat wohl Recht, mit van den Broeck[4]) diese Fossilien des unteren Kongo für äußerst jugendlich zu halten; doch scheint eine Verallgemeinerung dieser Beobachtung durchaus unstatthaft.

Diese horizontal gelagerten jüngeren Sedimente scheinen sich aber nach den Angaben der Autoren ganz bedeutend weiter nach Süden zu erstrecken. Schon Zboinski gibt sie aus dem Vorlande des Kongostaates an, ebenso Lenz[5]), der bei Ambisette südlich vom Kongo einen lichten

1) Herr Kossmat hat (Sitz.-Ber. der Wien. Ak. M.-N. Kl. 102, 1893 p. 575 ff.), wie ich erst nach Vollendung der vorliegenden Untersuchung ersehen habe, bereits nachgewiesen, daß diese Schichten von Gabun *Inoceramen* enthalten und daher kretazisch sind. Der Autor hält ein untersenones Alter und eine Äquivalenz mit den Sanden von Aachen und der Gosauformation in den östlichen Alpen für sehr wahrscheinlich (a. a. O. p. 588).

2) Esquisse géologique du Bas-Congo. Bull. soc. belge de Géologie etc. I. Mémoires p. 36.

3) Observations sur quelques coquilles fossiles recueillies au Congo par M. le Commandant Zboinski. Bull. soc. belge de Géologie. I. Bruxelles 1887. Procès verbaux pp. 236—70.

4) Dautzenberg l. c. p 240.

5) l. c. (Verh. 1878 p. 151.)

Digitized by Google

Kalkstein fand mit zahlreichen Ostreenschaalen. Die Klippen am Strande beständen aus diesem Gesteine, welches allem Anscheine nach damals ebenfalls für tertiär gehalten wurde. Diese Formation gibt auch neuerdings J. Cornet[1]) aus dem Kongostaate an und vindiziert ihr ausdrücklich ein tertiäres Alter, während die weißen Austernkalke von Ambrizette als Kreide aufgefaßt werden, allerdings unter Zusatz von »peutêtre«. Der gleiche Autor hebt hervor, daß Dupont aus dem Innern des Kongostaates, im Norden von Mateba, tonige Kalke mit Fossilien angibt, die er für Miozän hält, ohne indessen Gründe für diese Altersbestimmung anzuführen. Cornet selbst hat in Boma in den Händen eines Beamten des Kongostaates Fossilien aus Landana gesehen, darunter einen großen Nautilus mit sehr asymmetrischem Sipho. Diese Petrefakten sollen inzwischen nach Europa gelangt, aber noch nicht beschrieben worden sein. Nach Zboinski schließlich sollen sich an der westafrikanischen Küste bis Mossamedes herunter, also bis etwa an den 15. Grad südl. Breite die gleichen Tertiärgebilde finden, »anscheinend etwas jünger«. Choffat[2]) hat diese in einer anscheinend sehr wenig beachteten und auch mir erst vor kurzem bekannt gewordenen größeren Publikation über das portugiesische Westafrika (Prov. d'Angola) eingehender behandelt, ist aber hier nicht über die Fragezeichen hinweggekommen, vor allem zu keiner paläontologischen Verarbeitung des von Malheiro gesammelten Stoffes gelangt, während die Kreidebildungen dieses Gebietes durch ihn und P. de Loriol[2]) eine mustergiltige Betrachtung fanden. Aus den allgemeineren Resultaten des Autors wäre hinsichtlich des Tertiärs folgendes hervorzuheben. 1) Ein Tertiärstrich erstreckt sich längs der Küste vom Äquator bis zum 16ten Breitengrade, und Tertiärschichten wären auch in der Kapkolonie bekannt. (Leider fehlt bei dieser letzteren wichtigen Bemerkung jede Literaturangabe.) Von Dombe-Grande wird ein heller oolithischer Kalk angegeben, der wohlerhaltene Strombus-Schaalen enthält. Dieser Strombus wird auf p. 28 mit *Str. Fortisi Brong.* »du Nummulitique de l'Italie et de l'Inde« verglichen und auf p. 76 und T. III. f. 14 näher betrachtet und abgebildet; ich bemerke dazu, daß die indische Form d'Archiac's zweifellos nicht der venetianische *Str. Fortisi Brong.* von Roncà ist, daß aber die westafrikanische Art, wie auch Choffat auf p. 76 betont, sich bei näherem Vergleiche von beiden gleichmäßig entfernt, und daß ich keine tertiäre Form kenne, der sie anzugliedern wäre; sie möge den Namen Str. Choffati mihi führen. Mit ihr zusammen soll

1) Études sur la Géologie du Congo occidental. Bull. soc. belge de Géologie etc. XI. Bruxelles 1897 (erst im Februar 1901 erschienen) p. 316 der Mémoires.

2) Choffat u. P. de Loriol. Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola. Mém. de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève. XXX. 1888.

Digitized by Google

ein Spondylus auftreten, welcher dem *Sp. asperulus Münst.* des Kressenberges nahe stände, der aber leider nicht abgebildet wird. Von demselben Fundpunkte, Dombe-Grande, wird ein Mergel angegeben, der Fragmente von *Dentalien*, *Echiniden*stacheln, Abdrücke von *Lucina*, *Nucula* und kleinen *Cardien* führt; seine Foraminiferen werden auf Grund der Angaben von Schlumberger für miozän erklärt. Ebenfalls von Dombe-Grande stammt ein weißlicher, kreidiger Kalkstein mit Quarzkörnern, der *Pseudoliva* und *Calyptraea* enthält, beides Gattungen, die, wie wir sehen werden, auch im Tertiär von Kamerun eine große Rolle spielen. Weiter wird eine fossilreiche Mollasse von Mossamedes, S. Bento-do-Sul und Cap Negro angeführt mit *Cardium, Natica, Nassa, Buccinum, Ostrea.* Das genauere Alter dieser letzteren Vorkommnisse ist noch ganz unsicher.

Dies sind die tatsächlichen Angaben über das Auftreten von Tertiär oder von für Tertiär gehaltenen Schichten im tropischen Westafrika, soweit sie mir zugänglich wurden. Kritisch sind dieselben bisher anscheinend niemals verarbeitet und gesichtet worden. In Gürichs[1]) trefflichem »Überblick über den Bau des afrikanischen Kontinents« wie in der neueren sehr eingehenden »Geologie der deutschen Schutzgebiete von Stromer v. Reichenbach«[2]) haben sie kaum Erwähnung gefunden. Dabei ist klar, daß hier alles noch sehr in der Luft schwebt, und eine Kritik wohl vonnöten ist. Alle die von mir oben zitierten Autoren, mit alleiniger Ausnahme von Dautzenberg und Choffat, scheinen sich mehr von ihrem fachmännischen Instinkt haben leiten lassen, wenn sie sich für die Zugehörigkeit der von ihnen beobachteten Gebilde zur Tertiärformation aussprechen, als von tatsächlichen, objektiv zwingenden Beweisen. Da, wo das Vorhandensein von diesen behauptet wird, wie bei Zboinski, ist man sie uns leider schuldig geblieben; denn Dautzenberg, der mit Recht eher an Quaternär als an Tertiär zu denken geneigt ist, wird und kann diese Behauptung nur für den einen Fundpunkt am unteren Kongo ausgesprochen haben, aus welchem ihm die rezenten Meereskonchylien vorlagen. — Peschuël-Loesche hatte Brauneisenstein und Tone von Loango ursprünglich für Kreide oder gar Jura angesehen[3]), und für Kreide hat auch neuerdings Herr Lenz mir gegenüber brieflich die Kalksteinschichten von Gabun erklärt, welche über den Ammonitenschichten von Elobi lägen und selbst Inoceramen führten[4]).

1) Petermanns Mitteilungen, 1887 p. 257 ff.

2) München u. Leipzig 1896.

3) Loango und die Loangoküste. Mitt. des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 1878 p. 37 ff. cf. p. 51.

4) Allem Anscheine nach bezieht sich Herr Lenz hier auf die mir ursprünglich entgangene, in der Anmerkung auf S. 246 hier näher zitierte wichtige Publikation Kossmats.

Digitized by Google

Dagegen schienen Lenz die von Peschuël-Loesche an der Loangoküste gesammelten Petrefakten »sehr jungtertiär« zu sein. Bisher scheint jede paläontologische Bearbeitung dieser Dinge zu fehlen; auch Herrn Prof. O. Lenz war von einer solchen nichts bekannt. Andrerseits sind Angaben vom Auftreten von Korallenstöcken, Seeigelschaalen, Fischresten, Zähnen von Rochen und Krokodiliern, von *Leda, Mactra, Tellina* und *Cardium,* selbst wenn es sich um scharfe generische Bestimmungen handeln sollte (und auch diese sind mir bei den wenigen und schlecht erhaltenen Exemplaren, die Herrn Prof. Lenz nach seiner eigenen freundlichen Mitteilung an mich vorlagen, nicht ganz zweifellos), nur in äußerst weiten Grenzen für die Altersbestimmung benutzbar. Und es dürfte kaum ernsthaft von irgend einer Seite behauptet werden können, daß auch nur der Schatten eines Beweises für das tertiäre Alter aller dieser Sedimente bisher beigebracht worden sei, während auch nur Bruchstücke von Inoceramen allerdings genügen würden, die hohe Wahrscheinlichkeit eines kretazischen Alters für den Kalkstein von Gabun festzustellen[1]).

Dieser bisher noch ausstehende Beweis für das tertiäre Alter gewisser neueren Sedimente der westafrikanischen Küste wird nun für die von Herrn Dr. Esch gemachten Funde in Kamerun[2]) geliefert werden können, und damit wächst die Wahrscheinlichkeit einer gleichen Stellung für die petrographisch anscheinend durchaus gleichartigen Sedimente der Loangoküste, welche Herrn Prof. Lenz, wie ich erwähnte, noch neuerdings einen sehr jungtertiären Eindruck machten. Auch ich habe dieselbe Empfindung ursprünglich gehabt und zuerst einen Vergleich mit der rezenten westafrikanischen Fauna ins Auge gefaßt. Ich selbst habe bei den häufigsten Formen keinerlei Beziehungen herauszufinden vermocht, und auch Herr Geh. Rat v. Martens, welcher die Freundlichkeit hatte, genauere Vergleiche mit den Beständen des K. Museums für Naturkunde vorzunehmen, hat keine Identifikationen mit rezenten Arten für statthaft gehalten.

Damit dürfte erwiesen sein, daß die Tuffe und Limonite von Kamerun keineswegs jungtertiär oder gar quaternär sind, wie es zuerst fast den Anschein erweckt. Andrerseits hat ein genauer Vergleich mit den Formen der Kamerun-Kreide gezeigt, daß keine Art beiden Komplexen gemeinsam ist, so daß also auch die jedenfalls zu diskutierende Möglichkeit, als könne es sich hier um jungkretazische Bildungen handeln, von der Hand zu

---

1) Was von Kossmat also, wie ich damals beim Schreiben der obigen Zeilen nicht wußte, bereits geschehen war. Der *Inoceramus Baumanni* Kossm. (a. a. O. p. 583, Taf. II Fig. 1—3) ist eine sehr wohlerhaltene und typische Form.

2) Die mir vorgelegten Materialien wurden am Wuriflusse gegenüber dem Dorfe Bonangando gesammelt. Die näheren Angaben bezüglich des Fundpunktes wolle man in dem Werke des Herrn Dr. Esch selbst nachlesen.

Digitized by Google

weisen ist. Auch das Miozän der atlantischen Inseln [1]), an welches etwa auch gedacht werden könnte, ist faunistisch so verschieden, daß es gar keine Berührungspunkte bietet, so daß also alle diese mehr allgemeinen Erwägungen, in welchen zugleich der Gang meiner eigenen Untersuchungen enthalten ist, zu dem Resultate führen, daß für diese Kamerun-Gesteine nur ein alttertiäres, ein eozänes oder oligozänes Alter in Frage kommen kann.

Derselbe Schluß entwickelt sich auch aus den speziellen Betrachtungen, Erwägungen und Vergleichen, welche ich mich anzustellen veranlaßt sah. Ich muß vorausschicken, daß hier eine Reihe von erschwerenden Momenten in Frage kamen. Zuvörderst der sehr ungünstige Erhaltungszustand der Formen, welche in dem härteren Gestein der oberen Schichten oberflächlich meist stark angegriffen und abgenutzt sind und dann selten die äußere Schalenschicht darbieten, während sie in den unteren mehr tonigen Gesteinen zwar besser erhalten, aber von äußerster Zerbrechlichkeit sind. Dann der Umstand, daß es sich, wenn man von einzelnen Arten, wie vor allen von *Turritella Eschi* n. sp. und *Cytherea nitidula* Lk. absieht, ausschließlich um kleinere Formen, häufig genug um wahre Liliputaner handelt, mit denen zu operieren, zumal bei ihrer Gebrechlichkeit, nicht zu den Annehmlichkeiten gehört. Endlich ist die Fauna eine sehr arme und eintönige; es sind einige wenige Formen, wie die erwähnte neue *Turritella* und die ebenfalls mit keiner bekannten Art zu identifizierende *Calyptraea sigaretina mihi*, dazu noch etwa die gleichfalls als neu beschriebenen Carditen und Lucinen in großem Individuenreichtum vertreten; der Rest sind Raritäten, nur in wenigen Exemplaren vorhanden, einzelne sogar Unica. Alle diese Verhältnisse im Verein bringen natürlich eine gewisse Unsicherheit in die spezifische Abgrenzung hinein, und ich würde mich daher nicht wundern, wenn spätere, an reicherem und besser erhaltenem Material durchgeführte Untersuchungen gerade hierin mancherlei zu ändern finden könnten, daß speziell noch Zusammenziehungen vorgenommen werden möchten, wo ich mich bisher beschränken mußte auf die Betonung äußerst naher Verwandtschaftsbeziehungen. Und auf diese möchte ich hier zusammenfassend auch den größten und entscheidendsten Nachdruck legen und mich dahin äußern: die von mir untersuchten Fossilien zeigen sehr ausgesprochene nnd eigentlich überraschende Affinitäten mit solchen des Pariser Eozän, so daß also ein eozänes Alter für sie äußerst wahrscheinlich gemacht wird.

Wir werden im spezielleren Teile eingehender auf diese Beziehungen

1) Vergl. über dieses K. Mayer in Hartung: Geologische Beschreibung der Inseln Madeira und Porto Santo. Leipzig 1884, und A. Rothpletz u. V. Simonelli: Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria. Z. d. d. g. G. 42. Berlin 1890 p. 977 ff.

Digitized by Google

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

hinzuweisen haben. Hier möchte ich nur betonen, daß allerdings an identischen Arten bisher nur die Anwesenheit der *Cytherea nitidula* Lam., *C. elegans* Lk., *Calyptraea trochiformis* Lk., *Tellina* (*Arcopagia*) *subrotunda* Lk. und von *Sycum bulbiforme* Lk. festgestellt wurde, daß aber die Anzahl der korrespondierenden Formen eine relativ große ist. So entspricht

Ostrea Choffati n. sp. der *O. flabellula* Lk.,
Nucula Perkëo n. sp. der *N. minor* Desh.,
Leda substriatula n. sp. der *L. striata* Lk.,
Cardita camerunensis n. sp. der *C. serrulata* Desh. u. Verw.,
Lucina camerunensis n. sp. der *L. squamula* Desh.,
Syrnola africana n. sp. der *S. Oppenheimi* Cossm.,
Pseudoliva Eschi n. sp. } den Pseudoliven des englischen
» *Schweinfurthi* n. sp. } und Pariser Eozän etc.,
Buccinum Choffati n. sp. dem *B.* (*Siphonalia*) *Vasseuri* Cossm.,
Olivella Zintgrafi n. sp. der *O. mitreola* Desh.

Und schließlich hat *Turritella Eschi*, wenngleich ich sie für eine echte Turritelle ansehen muß, mit keiner Art eine ausgesprochenere Ähnlichkeit als mit der auch in Ägypten vertretenen *Mesalia fasciata* Lk. des Pariser Beckens. Demgegenüber sind Beziehungen zu den Neogenfaunen nur in dem Auftreten der an *C. nassoides* Bell. erinnernden *Columbella subcarinata* n. sp. und der mit *N. Josephinea* Risso verwandten *Natica osculum* n. sp. vorhanden.

Sehr auffällig ist nun aber, falls wir unsere Fauna für eozän halten, das gänzliche Fehlen der Nummuliten in diesen Sedimenten der Tropenzone, zumal wenn wir in betracht ziehen, daß diese Foraminiferen sich im Mediterrangebiet in Absätzen jeder Art, sowohl litoraler Natur als in großen Tiefen entstanden, auftreten, und daß auch schlammige Sedimente der Korallinenzone (ich erinnere hier an die Tuffe von S. Giovanni Ilarione oder die Mergel von Biarritz und Possagno) doch keineswegs arm an ihnen zu sein pflegen. Ich bin auch hier nicht in der Lage, auf die Fragen, welche sich aufdrängen, eine Antwort und ausreichende Erklärung zu geben. Handelt es sich etwa um eine Fauna, welche dem Haupteinbruch der indischen Nummuliten vorausging, also um Untereozän vom Alter der Sande von Bracheux? Die Verwandtschaftsbeziehungen der Lucinen wie der Pseudoliven mit Formen des Montien in Belgien würden sich event. in diesem Sinne verwerten lassen. Oder sperrte eine Landbarre den Zuzug der Nummulitenfauna ab? Dagegen würde wieder die unbestrittene Ähnlichkeit sprechen, welche gerade mit der Fauna des nordeuropäischen Eozän obwaltet. Wie waren überhaupt die Meeresverbindungen in diesem Teile des atlantischen Ozeans, auf dessen westlicher Begrenzung, in Brasilien, tertiäre Meeresbildungen bisher noch nicht nachgewiesen wurden. War bereits offenes Meer von Kamerun bis zu den französischen

Digitized by Google

Küsten? Und existierte ein direkter Zusammenhang zu den nordafrikanischen Nummulitenbildungen, welche doch nach unseren bisherigen Forschungen in relativ geringer Entfernung von der jetzigen Küste ihren Strand fanden?

Auf diese und ähnliche Fragen wird erst die Zukunft die Antwort zu geben vermögen[1]). Vor der Hand wird man sich begnügen müssen, darauf hinzuweisen, daß die Süß-Neumayrsche Theorie von dem sehr jugendlichen Alter des atlantischen Ozeans durch die Funde von Tertiärschichten anscheinend eozänen Alters in Kamerun, ich will nicht sagen

1) Für die eine von ihnen ist sie schon seit der Niederschrift der obigen Zeilen erfolgt. Herr G. Vasseur teilt in den Comptes rendus de l'Acad. des Sciences vom 6. Januar 1902 p. 60 ff. mit, daß man bei einer Bohrung in St. Louis du Sénégal in 230 m Teufe die *Ehrenbergi*-Form des großen *Nummulites gizehensis* Ehrenb. gefunden und somit das Vorhandensein des Eozän im Senegalgebiete unter der Lateritbedeckung festgestellt habe. Auch zwischen Cap du Rouge und Cap du Naze seien in den Kalkbänken einige seltene Fossilien gefunden worden, welche „an diejenigen des französischen Eozän erinnerten". Die Verbinduug mit Nordafrika hätte nach Vasseurs Ansicht nicht direkt durch die Sahara, sondern im äußersten Nordwesten des Kontinents stattgefunden. Ebenso hat Herr de Lapparent in den Comptes rendus sommaires des Séances de la Société géologique de France 1903 p. 90, also ganz kürzlich erst eine Notiz gegeben, der zufolge der französische Capitain Gaden zwischen Niger und Tschadsee einen Nautilus und vier Echiniden aufgefunden hätte, welche nach den Angaben de Lapparents und Gauthiers mit Sicherheit auf mittleres Eozän, Lutétien, mit indischen und ägyptischen Verwandtschaftsbeziehungen hinweisen. Auch in der Nähe von Dakar wäre die gleiche Formation bekannt geworden und daher unsere Ansichten über die geologische Geschichte Nordafrikas von Grund aus zu modifizieren. Im Mitteleozän wäre dieses eine Insel gewesen und diese sei von einem Meere umgeben gewesen, welches vom Senegal an ohne Zweifel das Becken von Bilma mit dem Äthiopiens und Libyens in Verbindung gesetzt hätte. — Soweit der berühmte französische Autor. Ich weiß nicht, — mit aller schuldigen Bewunderung für die Kraft seiner Synthese sei dies bemerkt —, ob derartige weittragende Schlüsse schon möglich und berechtigt sind, in Gebieten, die nicht einmal geographisch im einzelnen aufgenommen, geschweige geologisch koloriert sind. Die Farbe der Unschuld, welche hier noch so weite Strecken als Zeugnis alles dessen bedeckt, was uns hier noch verschleiert liegt, sollte doch zur Vorsicht ebenso mahnen, wie die überraschenden und ganz unerwarteten Entdeckungen, die hier jeder Tag bringt und deren wichtigste wir gerade Herrn de Lapparent verdanken! Es sei dem wie immer, jedenfalls fällt durch die Anwesenheit des Eozän auch auf der Westküste der größte Teil der Unterschiede zwischen dieser und der östlichen Begrenzung des dunkeln Kontinents in sich zusammen, welche auch Herr Stromer noch vor nicht allzu langer Zeit hervorheben zu können geglaubt hat (Z. d. d. g. G. 1901, briefliche Mitteilung p. 35 ff.). Der Autor hat bereits selbst eine Rektifikation seiner Angaben in sehr dankenswerter Weise gegeben.

Digitized by Google

erschüttert, aber jedenfalls modifiziert wird, zumal wenn sich herausstellen sollte, daß gleichaltrige Sedimente an der Küste, wie Zboinski will und Choffat angibt, bis Mossamedes herunter zu verfolgen sind. Das sind Punkte, die nachgeprüft werden wollen, und für diese Nachprüfung werden vielleicht die folgenden Spezialbeschreibungen eine bescheidene Grundlage zu geben vermögen. Für diese erhoffe ich diejenige Nachsicht, welche der Pionier auf einem bisher gänzlich unbekannten Gebiete wohl erwarten darf; ich weise zudem nochmals auf den höchst ungünstigen Erhaltungszustand des zudem so überaus gebrechlichen und meist aus sehr kleinen Formen bestehenden Materials hin, welches der Bearbeitung die allergrößten und kaum zu bewältigenden Schwierigkeiten entgegensetzt und das an sich kaum zu dieser gereizt haben würde, aber als erster Beitrag zur Fauna des tropischen Westafrikas während der Tertiärperiode, und zwar, wie man wohl anzunehmen berechtigt ist, des älteren Abschnittes derselben, wohl eine gewisse Wichtigkeit beanspruchen darf. Ich bin überzeugt, daß Verbesserungen der von mir gegebenen Daten zumal bei so heiklen Sippen, wie den Cythereen, nicht auf sich warten lassen werden und bin auf die Äußerungen anderer Tertiärforscher in hohem Maße gespannt. Wenn diese in den folgenden Blättern und den beigefügten Zeichnungen die Grundlage einer gedeihlichen Fortentwicklung auf unserem Gebiete erblicken werden, ist der Zweck meiner Arbeit erreicht, und werde ich mich für die recht mühevollen Stunden, die ich dieser gewidmet habe, entschädigt finden [1]).

---

1) Die durch besondere Umstände ohne mein Verschulden stark verzögerte Herausgabe meiner Untersuchung bringt es mit sich, daß ich die inzwischen sich ansammelnde Literatur nur in kurzen Anmerkungen zu streifen vermag. So ist seit der Abgabe meines Manuskriptes im B. d. G. F. (IV.) 3. 1903 p. 299 ff. eine ausführlichere Darstellung des Eozänvorkommens in der Nähe des Tschadsees an der Nordwestgrenze des englischen Sokoto von Herrn de Lapparent erschienen, dem leider meine kurze vorläufige Mitteilung über Kamerun (Centralbl. f. Min. etc. 1903, p. 373) entgangen zu sein scheint. Der Autor zitiert jetzt von der betreffenden Lokalität Tamaskeh einen *Nautilus* aus der Gruppe des *N. Lamarcki* Desh., einen *Plesiolampas*, d. h. einen Angehörigen einer für das indische Eozän charakteristischen Gattung, welche Herrn Gauthier neuerdings aus der Mokattam-Stufe Ägyptens vorliegen soll, einen *Leiocidaris* und eine *Linthia*, welche Herr Gauthier spezifisch nicht zu unterscheiden vermag von *L. Ducroqui* Cott., einer Art des Mitteleozän von St. Palais bei Royan an der Girondemündung. Es scheint nach diesen Daten der Schluß auf Mitteleozän allerdings durchaus berechtigt, doch bleibt es bedauerlich, daß so wichtige und ausschlaggebende Fossilien nicht näher beschrieben und abgebildet wurden, um weiteren Kreisen eine Nachprüfung zu gestatten. Sehr interessant ist ferner in dem Aufsatze de Lapparents die erste detaillierte Angabe über das Eozän bei Dakar in Senegambien.

Digitized by Google

Spezieller Teil[1]).

Ostrea Choffati n. sp. (Taf. VI Fig. 1—6).

Unterschaale (Unicum) sehr breit und kurz, mit stark nach der Seite gedrehtem subterminalem Wirbel. Seitenränder geradlinig abgestutzt, Außenrand unregelmäßig bogenförmig, in der Mitte am breitesten. Oberfläche schuppig, mit einzelnen breiten und flachen, kaum über sie hervortretenden Längsrippen (Fig. 6).

Oberklappe (häufig in allen Altersstadien) von relativ sehr geringen Dimensionen, ziemlich dünnschalig, wechselnd in der Form, bald breiter (Fig 2), bald mehr verschmälert (Fig 5), mit terminalem, lebhaft nach der Seite gekrümmtem Wirbel, der schwach blasenförmig hervortritt, glatt, nur mit schuppigen, unregelmäßig geschwungenen Anwachsringen. Außenwand meist in der Mitte keilförmig hervorgezogen, Wölbung schwankend, doch ist die Schale stets mehr oder weniger konvex. In einem Falle (Fig. 4) finden sich auf der Oberfläche fünf mit ihrer Konvexität nach dem Wirbel zu gerichtete gekrümmte, erhabene Ringe; ich möchte dieses Stück bis auf weiteres nur als Abnormität auffassen, da sein ganzer Habitus auf eine Auster, nicht auf Anomia hinzuweisen scheint und die ganze Gestalt doch der vorliegenden Form ziemlich entspricht. Auf der Innenseite ist die Bandgrube mäßig ausgebildet und besitzt die Form eines schiefen Dreiecks; zu ihren Seiten erstreckt sich die verbreiterte Schloßplatte. Die Seitenränder sind bis nach unten hin mit gleichmäßigen, kurzen, sehr hervortretenden Kerben besetzt; der ovale, schwach entwickelte Muskeleindruck liegt unterhalb der Schaalenmitte sehr weit nach hinten gerückt; er ist ziemlich oberflächlich und in seinen Umrissen nicht sehr deutlich begrenzt.

Diese ziemlich charakteristische Auster steht der *O. flabellata* Lk., zumal deren englischen Vorkommnissen[2]), wie sie mir aus Barton vorliegen

---

Hier hat man Echinolampen aufgefunden, von denen einer für die Herren Boule und Gauthier dem *E. Goujauni* Pomel des tunesischen Eozän entspricht. Eine recht anregende Betrachtung über Afrika als Entstehungszentrum der Säugetiere, in welcher auch die Funde in Kamerun und am Senegal kurz gestreift werden, gibt schließlich Dr. Stromer in den Monatsberichten der D. Geol. Ges. 1903, Nr. 3, p. 27 ff.

1) Da auf den beigegebenen Tafeln nach Darstellung der Haupttypen unserer Formation noch Raum verfügbar war, so habe ich auch Formen zeichnen lassen, die mir selbst noch unklar geblieben sind, die aber vielleicht diesen oder jenen meiner Leser an ihm bekannte Vorkommnisse erinnern könnten.

2) Searles V. Wood, A monograph of the Eocene Mollusca from the older Tertiaries of England. Part I. Bivalves. Palaeontographical Society. London 1861. p. 21. P. III f. 4 a—d. VIII f. 5 a, b.

Digitized by Google

(*M. Samml.*), recht nahe, entfernt sich aber wieder durch die schwache Radialskulptur der Unterschaale und die an *O. elegans* Desh. erinnernde Kerbung der Seitenränder, die starke Ligamentalfurche, den wenig ausgebildeten Muskeleindruck. Ich glaube kaum, daß beide Formen vereinigt werden dürfen, obgleich sich die Oberklappen ähnlich genug werden. Ebensowenig ist eine Vereinigung statthaft mit den vielleicht noch in Betracht kommenden *O. Cossmanni* Dollf. (= *O. plicata* Desh.), *O. mutabilis* Desh., *O. cubitus* Desh., *O. sparnacensis* Desh., welche ich sämtlich in typischen Stücken meiner Sammlung zu vergleichen vermochte.

Anomia cf. planulata Desh.[1]) (Taf. VI Fig. 22—23).

Es liegen eine Anzahl Deckelklappen vor, die der pariser Art sehr nahe stehen zumal in ihrer geringen Wölbung und dem Mangel an Radialskulptur, die indessen relativ höher zu sein scheinen. Ehe ich es indessen wage, bei dieser indifferenten Gruppe auf Grund meines spärlichen und nicht allzu glänzend erhaltenen Materials neue Abtrennungen vorzunehmen, möchte ich erst den weiteren Verlauf der Diskussion über die hier für das Tertiär von Kamerun gegebenen Daten abwarten.

Die Form erreicht einen Durchmesser von ca. 20 mm.

Nucula Perkëo n. sp. (Taf. VII Fig. 1—3).

Schale winzig klein, stark gewölbt, am Außenrande nach innen gezogen, vorn abgerundet, hinten leicht zugespitzt. Wirbel submedian, etwas dem Vorderende genähert, beide Schloßränder im rechten Winkel zu einander orientiert, vom Wirbel stark nach abwärts gerichtet. Lunula und Area kaum abgetrennt, durch eine sehr schwach ausgesprochene, kielartige Linie begrenzt. Oberflächenskulptur nur durch zarte Anwachsringe gebildet, keine Radialstreifung. Schloß aus zahlreichen, scharfen Kerben gebildet, die unterhalb des Apex zu verkümmern scheinen.

Höhe 3, Breite 4 mm. — Zwei Exemplare.

Diese Nucula hat Ähnlichkeit mit *N. minor* Desh. aus den Sables moyens, die mir von Le Guépelle in von Herrn Cossmann bestimmten Exemplaren vorliegt; doch ist sie gewölbter, ihre Schloßränder fallen steiler ab, ihr Mittel ist mehr median und Lucula wie Area sind zwar reduziert, aber doch nicht gänzlich verschwunden wie bei der pariser Art. Daß es sich bei der afrikanischen Type um erwachsene Schalen und nicht etwa jugendliche Stücke einer größeren Form handelt, ist bei dem Zwergcharakter der ganzen Fauna anzunehmen.

---

1) An. s. vert. II p. 135 T. LXXXV f. 22—23, Cossmann: Cat. II p. 201.

Digitized by Google

Leda substriatula n. sp. (Taf. VIII. Fig. 2—3).

Diese Leda, von der drei nicht ganz vollständige Exemplare vorliegen, erinnert, wie der von mir gewählte Name andeutet, an die bekannte *L. striata* Lk. des Grobkalkes, doch hat sie weit zartere Anwachsringe, einen geradlinigeren Schloßrand, keinen stark ausgesprochenen Analkiel und scheint auch hinten weniger zugespitzt. *L. minima* Sow.[1]) aus dem Bartontone hat analoge Skulptur, ist aber eine mehr in die Breite gezogene, in der Richtung des Höhendurchmessers weniger entwickelte Art.

Noch ähnlicher ist die ebenfalls auf das englische Eozän beschränkte *L. substriata* Morris[2]), die indessen auch ihrerseits kaum mit der afrikanischen Form zu identifizieren sein dürfte, da sie ungleichseitiger ist und eine stärker ausgebildete Area besitzt.

Die Form hat medianen Wirbel, ist vorn schwach abgerundet, hinten leicht keilförmig zugespitzt, ist relativ sehr hoch und gewölbt, hat annähernd geraden Schloß- und nur wenig gekrümmten Außenrand. Lunula und Area sind langgestreckt und durch sehr schwache Kiele seitlich begrenzt. Die Anwachsringe sind sehr zart und dichtgedrängt.

Höhe 4, Breite $5^1/_2$ mm.

Arca paralactea n. sp. (Taf. VI Fig. 8; Taf. VII Fig. 12—14).

Die in drei Exemplaren vorliegende linke Schale dieser kleinen, zierlichen Art ist mäßig konvex und sehr ungleichseitig, indem sowohl der Wirbel stark nach vorn auf das erste Schalendrittel gerückt ist, als auch die Vorderseite relativ sehr erheblich schmäler ist als der hintere Abschnitt; in einem Falle ist die Analseite sogar derartig zugespitzt, daß die Form dadurch an Corbula erinnert. Die Gestalt der Type ist gerundet rhombisch und verhältnismäßig hoch; das Kardinalfeld verhältnismäßig klein, die Ligamental-Arca ganz verschwindend; die vordere Seite ist schräg abgestutzt, die breitere Hinterseite dagegen in Bogen begrenzt ebenso wie der stark nach innen gewölbte Unterrand. Die größte Konvexität der Schale liegt auf dem ersten Drittel hinter dem Apex.

Die sehr zarte und nur mit der Lupe wahrzunehmende Skulptur der Art besteht aus dicht gedrängten Anwachsringen; diese werden von sehr distanten Längslinien gekreuzt, bei denen der Intervall 2—3mal breiter ist als die schmale, kaum über die Oberfläche hervortretende Rippe. An den Kreuzungspunkten beider Skulptursysteme sind schwache Knoten, zwischen ihnen sehr breite, aber niedrige Rhomben entwickelt.

---

1) Wood: Eoc. Mollusca of England. l. c. II p. 127. Taf. XVII Fig. 7 a-e.
2) Ibid. p. 130, Taf. XVII Fig. 5.

Digitized by Google

Die nur in einem Exemplare vorhandene rechte Klappe ist schwächer gewölbt und hinten weniger zugespitzt.

Diese Form entfernt sich sowohl in ihrer Skulptur als besonders durch ihre ungleichseitige Gestalt von den pariser Eozänarten, welche, wie etwa *A. dispar* Desh.[1]) und *A. punctifera* Desh.[2]) oder *A. quadrilatera* Lamk.[3]) zu vergleichen wären. Auch *A. Caillati* Desh. = *paucidentata* Desh.[4]), an welche etwa noch zu denken wäre, ist nicht identifizierbar, ebenso wenig die in der Gestalt sehr ähnliche aber glatte *A. laevigata* Caill.[5]). Etwas stärkere Ähnlichkeit besteht zu der neogenen und rezenten *A. lactea* L.[6]), doch hat diese eine weit gröbere, aus zahlreicheren Längsrippen gebildete Skulptur, mehr nach außen gerückte Ligamentalarea und ist vor allem vorn weit weniger verschmälert.

Gehört die *Cucullaea incerta* Desh. bei Frauscher[7]), welche Cossmann wohl fälschlich zu *C. crassatina* Lam. zieht, vielleicht hierher? Die Gestalt hat, abgesehen von den bedeutenderen Dimensionen, eine gewisse Ähnlichkeit.

Arca mimula n. sp. (Taf. VI Fig. 7; Taf. IX Fig. 12).

Diese Form, von welcher mehrere Klappen vorliegen, erinnert an zahlreiche Angehörige des Genus, läßt sich aber nirgends restlos unterbringen.

Die Type ist schmal, langgestreckt, der leicht nach der Seite gedrehte Wirbel liegt auf dem ersten Drittel der Schale. Vorn ist sie etwas schmäler als hinten, oben geradlinig, an den Seiten durch schwach ausholende Bogen begrenzt; der Unterrand ist dagegen unregelmäßig geschwungen und in der Mitte ziemlich tief eingebuchtet, wodurch eine seichte, vom Wirbel bis zum Unterende verlaufende Depression des Schalenrückens bedingt ist. Die sehr schmale Ligamentalarea ist nach innen gezogen und von oben nicht wahrzunehmen.

Die Skulptur besteht neben sehr sparsamen Anwachsringen aus kräftigen, ziemlich entfernt stehenden Längsrippen, zwischen welchen am Unterrande ab und zu ein Sekundärstreif sich einschiebt. Diese Rippen

---

1) Deshayes: An. s. vert. I p. 899, Taf. LXVII Fig. 14—21.

2) Deshayes: Env. de Paris I, Taf. XXXII Fig. 13—14.

3) Deshayes: Env. de Paris I, Taf. XXXIV Fig. 15—17.

4) Deshayes: An. s. vert. I, Taf. LXIX Fig. 17—21, p. 902.

5) Wood: Eocene Mollusca from the older tertiaries of England. Palaeontographical society. 1864. p. 86, Taf. XV Fig. 8, a, b.

6) Vergl. z. B. M. Hoernes: Die fossilen Mollusken des Wiener Beckens. II, Taf. XLIV Fig. 6 a—d.

7) Das Untereocaen der Nordalpen und seine Fauna. Denksch. k. Acad. M. Nat. Cl. Bd. LI, Wien 1886, p. 91, Taf. VI Fig. 21.

Digitized by Google

werden auf dem Analfelde gedrängter und zarter, was auffällig ist, da bei sonst ähnlichen Typen das Entgegengesetzte zu sein pflegt.

Das Schloß ist an einem Steinkerne etwas, wenn auch nicht allzu deutlich, sichtbar. Es ist ziemlich geradlinig, die Zähne sind klein und scheinen in der Wirbelregion zu verschwinden. Die stärksten scheinen hinten zu liegen.

Diese Art hat vor allem Ähnlichkeit mit Jugendstadien der *A. biangula* Lk.[1]), gehört aber, ganz abgesehen von den Skulpturdifferenzen im Analfelde, wegen des Zurücktretens der Ligamentalarea in eine andere Gruppe. Mit den typischen Barbatien möchte sie näher verwandt sein, doch entfernt sie sich hier wieder durch ihre unregelmäßige Gestalt und die Dorsalfurche. Diejenigen Arten, welche diese besitzen, sind aber, wie z. B. *A. Rigaultiana* Desh.[2]) und *A. inaspecta* Desh.[3]), verschieden gestaltet. Auch aus dem norddeutschen Oligozän ist, wie v. Koenens Monographie erkennen läßt, nichts Entsprechendes bekannt, während im englischen Alttertiär *A. Dulwichiensis* S. Wood[4]) wahrscheinlich in dieselbe Gruppe gehört. Unter den Formen der Nummulitenformation wäre vor allem *A. Genei* Bell.[5]) zu vergleichen, die recht ähnlich ist; doch wird sie relativ breiter, die mediane Furche reicht bei ihr nicht bis zum Apex, die Analpartie ist durch einen scharfen Kiel begrenzt, der weit stärkere Rippen als der Hauptteil der Schale trägt.

Cardita camerunensis n. sp. (Taf. VI Fig. 17—20).

Schale verhältnismäßig sehr flach, fast rhombisch, vorn etwas breiter als hinten. Sie trägt 16—18 sehr schmale, in einen scharfen First endigende Rippen, welche sich aus den doppelt so breiten Interkostalien in schwacher Böschung allmälig erheben und dadurch einen langgestreckt dreieckigen Querschnitt besitzen (Fig. 18). Die Oberfläche ist nirgends ganz intakt, doch sieht man, wenn man gegen das Licht seitlich betrachtet, unter der Lupe an einigen günstigen Stellen sehr gedrängte, wellenförmig geschwungene Anwachsringe in den Interkostalien und auf den Rippen selbst den Ansatz von kurzen, dornenförmigen Gliedern, deren genauere Gestalt aber noch festzustellen bleibt.

---

1) Deshayes: Env. de Paris I, Taf. XXXIV Fig. 7—8.

2) Deshayes: An. s. vert. I, Taf. LXVII Fig. 6—7.

3) Deshayes: An. s. vert. I, Taf. LXVII Fig. 8—10.

4) A monograph of the eocene Mollusca from the older tertiaries of England. II. Bivalves. London 1864, p. 82, Taf. XV Fig. 6 a, b u. 15.

5) Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du comté de Nice. M. S. G. F. (II.) 4. Paris 1851, p. 47, Taf. II Fig. 13.

Digitized by Google

Form und Wölbung der Schale scheinen etwas zu variieren, so dass die rechteckige Gestalt mehr oder weniger ausgesprochen ist, resp. durch die Krümmung beeinflußt erscheint. Die Grenzen dieser Variabilität sind durch die beigefügten Abbildungen veranschaulicht.

Die Innenseite der Muschel liegt in zahlreichen Stücken beider Klappen vor. Man erkennt hier sehr lang gestreckte und schmalere, seitlich etwas eingeschnürte Muskel, die durch eine vom Außenrande sehr weit abliegende Mantellinie verbunden sind; diese Organe sind nicht an allen Präparaten gleichmäßig tadellos erhalten, häufig genug scheint das Schaleninnere stark korrodiert, und zwar ohne daß die Präparation die Schuld daran trüge. Nur der Außenrand wird durch die Endigungen der Rippen breit und seicht eingefurcht, während diese sich sonst im Schaleninnern kaum bemerkbar machen. An dem Schlosse sieht man auf der rechten Seite einen sehr rudimentären vorderen und einen stärkeren, aber relativ kurzen hinteren Zahn, letzteren durch tiefe Grube von der längeren Bandnymphe getrennt und nicht parallel dem Schalenrande orientiert, sondern im spitzeren Winkel mehr in der Richtung auf das Innere der Schale verlaufend. Die Verhältnisse in der linken Klappe sind entsprechend, nur fehlt hier der vordere Zahn gänzlich. Der hintere ist hier auf das allerinnigste mit der Bandnymphe verschmolzen.

Die Größe schwankt zwischen 10:11 und 5:6 mm Höhe und Breite, es lagen sehr zahlreiche Exemplare von meist prächtiger Erhaltung vor, von denen die besten Schalenexemplare abgebildet wurden.

Groß ist die Ähnlichkeit dieser Type mit Arten des nordischen Eozän und speziell mit Formen des Pariser Beckens, wie *C. serrulata* Desh.[1]) und *C. Davidsoni* Desh.[2]). Speziell eine Art von Bois-Gouët in der Bretagne, welche mir durch Herrn Cossmann früher als *C.* cf. *serrulata* Desh. eingesandt wurde, welche aber zu *C. Davidsoni* innigere Beziehungen zu haben scheint, steht der afrikanischen Type ungemein nahe, so dass ich hier lange geschwankt und an Identifikationen gedacht habe. Wenn ich die vorliegende Type schließlich doch unter eigenem Namen aufführe, so bestimmt mich dazu ihre mehr rhombische, eckigere Gestalt, die geringere Zahl ihrer Rippen (17 statt 22) und die anscheinend einfachere Form derselben, bei welcher eine Dreiteilung wie bei den Pariser Arten nicht zur Beobachtung gelangte. Ich würde indessen nicht überrascht sein, wenn besser erhaltenes Material hier später doch zu einer Vereinfachung der Nomenklatur führen würde. Vorläufig finde ich auch

---

1) **Deshayes: An. s. vert. I p. 767, Taf. LX Fig. 25—27. Cossmann: Cat. II p. 93.**

2) **Deshayes l. c. p. 764, Taf. IX Fig. 10—14 (incl. C. divergens Desh.). Cossmann l. c. p. 93.**

Digitized by Google

im Schloßbau der afrikanischen Art, in dem fast vollständigen Verschwinden des vorderen und der größeren Kürze des hinteren Schloßzahnes noch recht erhebliche Differenzen, welche zu überbrücken mir mit dem uns zur Verfügung stehenden Material bisher nicht gelingen wollte. Ich finde diese übrigens an Exemplaren der Pariser Type, welche Herr Cossmann mir von Auvers einzusenden die Freundlichkeit hatte, durchaus bestätigt; hier scheinen mir auch die Rippen eine geringere Amplitude zu besitzen.

Im ägyptischen Eozän treten ähnliche Carditen auf, welche Fraas seiner Zeit mit *C. divergens* Desh. identifizierte, welche für mich aber zwei letzthin näher studierte, gut unterschiedene Formen darstellen; beide (*C. Fraasi* und *C. Mosis mihi*) sind, wie ich hinzuzufügen nicht unterlassen will, spezifisch von der Kamerun-Art zu trennen; näher verwandt ist überhaupt nur *C. Fraasi*, aber die Pariser *C. divergens* bietet entschieden mehr Anknüpfungspunkte.

Lucina camerunensis n. sp. (Taf. VI Fig. 10—14).

Schale flach, relativ schmal und hoch, so daß beide Durchmesser gleich sind, unregelmäßig fünfeckig, vorn und hinten verschmälert, mit vorspringendem, stark nach der Seite gedrehtem Wirbel. Lunula sehr schmal, lanzettförmig, wie die innere Arca ganz nach innen gedrängt, die äussere Arca lang und ebenfalls schmal, durch einen mehr oder weniger deutlichen Kiel, an dem sich die Anwachsringe gelegentlich knoten, begrenzt. Außenrand in der Mitte vorspringend, vorn und hinten zurückgezogen, Lunularand steil, hinterer Schloßrand im mäßigen Bogen abfallend. Skulptur aus sehr distanten, starken Anwachsringen gebildet, die sich im Alter (Fig. 12—13) gelegentlich verdoppeln können.

Schloßrand mässig verdickt; Schloß aus 2 Hauptzähnen in der linken und einem in der rechten Klappe gebildet, welche schwach sind und sich undeutlich von ihrer Umgebung abheben[1]); daß sie auf Fig. 10a gänzlich zu fehlen scheinen, ist indessen durch eine Verletzung der Schale an dieser Stelle bedingt. Es wurde diese Klappe als eins der wenigen Schloßpräparate, über welche ich ursprünglich verfügte, zuerst gezeichnet und ich habe mich auch später, als nach dieser Richtung hin besseres Material vorlag, nicht entschließen können, die Zeichnung zu kassieren, die besonders die Verhältnisse der Muskulatur mit großer Deutlichkeit zeigt. Die zwischen den Schloßzähnen liegenden Gruben sind dreieckig. Ebenso unbedeutend wie die Hauptzähne sind die beiden Seitenzähne, welche nur in größerer Entfernung vom Wirbel als schwache Leisten sichtbar werden.

1) Vergl. Palaeontographica. XXX 3. 1903 p. 110. Taf. VIII Fig. 19—21; IX Fig. 11—14.

Digitized by Google

Die Innenseite der Schale ist mit deutlichen, mehr oder weniger gedrängten Wärzchen versehen.

Der vordere Schließmuskel ist langgestreckt und reicht in seiner Verlängerung nach innen bis weit über die Schalenmitte, der hintere ist weit kürzer, nierenförmig, an der Seite eingebuchtet. Der Mantelrand ist sehr deutlich und bei älteren Exemplaren in seinem Eindrucke sogar doppelt angelegt.

Diese Lucina, welche in ihrer äußeren Erscheinung, wie ich auch auf den beigegebenen Figuren zu zeigen versucht habe, innerhalb gewisser Grenzen variiert, ist eine der häufigsten und besterhaltenen Fossilien des Kameruner Tertiär. Von rezenten und neogenen Arten zeigt eine gewisse, wenn auch bei näherem Zusehen verschwindende Ähnlichkeit die *L. spinifera* Montagu[1]), welche viel breiter ist, und schieferen, geknoteten Areal-Kiel wie gedrängtere Anwachsstreifen besitzt, auch die Seitenzähne sind länger und stärker. Weit ähnlicher, wenn auch durch ihre rundlichere und breitere Gestalt leicht zu unterscheiden, ist die von mir beschriebene *L. astarte*[2]) aus dem Mitteleozän von Zovencedo (*Colli Berici*, *Venetien*), Von Pariser Arten wäre nur die sowohl im Schloßbau wie in der Gestalt etwas abweichende *L. squamula* Desh.[3]), der *Sables de Cuise* (Untereozän) im Pariser Becken und entsprechender Absätze in Belgien (Aeltre bei Brügge) zu vergleichen. *L. praeorbicularis* Tourn.[4]) aus dem Priabonien von Biarritz, wie die nahestehende pliozäne *L. orbicularis* Desh.[5]) sind schon durch ihre äußere Area, starke Schloßzähne und anderen Habitus unterscheidbar.

Lucina sp. aff. L. saxorum Lk. (Taf. VI Fig. 9).

Das vorliegende kleine Stück (Unikum) könnte leicht als Jugendstadium zu dieser weit verbreiteten Art gehören. Die Kleinheit des Objekts

---

1) M. Hoernes: Moll. des Wiener Beckens. II. Taf. XXXIII Fig. 8 a—c, pag. 236.

2) Z. d. d. g. G. 1896 p. 51—52, Taf. II Fig. 8.

3) Deshayes: Env. de Paris I p. 105, Taf XVII Fig. 17—18. An. s. vert. I p. 681; Nyst: Coquilles et polypiers tertiaires dé la Belgique. Mém. etc. de l'Acad. royale de Brux. XVII. 1845 p. 134, Taf. III Fig. 11. — Nach der Abbildung bei Nyst, welche, wie der Autor selbst angibt, gelungener sein soll als die von Deshayes gegebene, ist die L. squamula unserer westafrikanischen Art sehr ähnlich, entfernt sich aber doch durch größere Wölbung der Klappen, enger gestellte Anwachsringe, ausgesprochenere Lunula und die schwächeren Schloßzähne in der linken Schale.

4) In de Bouillié: Paléontologie de Biarritz. I. Congrès scientifique de France. XXXIX. session à Pau. 1873 p. 7. Taf. VIII Fig. 8.

5) In Expédition scientifique de Morée. Section des sciences physiques. III Zoologie et Botanique. Paris 1836 p. 95, Taf. XXII Fig. 6—8.

Digitized by Google

($3^1/_2$ mm Durchmesser) wie sein nicht sehr günstiger Erhaltungszustand veranlaßt mich aber, in dieser schwierigen und gestaltenreichen Gruppe von positiven Identifikationen Abstand zu nehmen.

Cardium Lenzi n. sp. (Taf. VII Fig. 28—28a).

Schale gewölbt, breiter als hoch, gleichseitig mit medianem, stark hervortretendem Wirbel und ziemlich verschmälertem Schloßrande. Nur der Außenrand ist mäßig geschwungen, die übrigen Seiten der Schale annähernd geradlinig begrenzt. Es sind 24—27 sehr breite, aber bis auf die zwei hintersten vollständig glatte Rippen vorhanden, die durch lineare Zwischenräume getrennt werden. Diese Rippen befinden sich nur auf dem medianen durch zwei stumpfe Kiele begrenzten Schalenteile; Vorder- und Hinterrand sind vollständig glatt. Sehr zarte, feine Anwachsringe durchkreuzen die Rippen, ohne sich in den Zwischenräumen als Skulpturelemente bemerkbar zu machen. Auf der Rippenfläche stehen kurze Körnchen in mehreren Reihen.

Höhe 24, Breite 28 cm.

Genau Übereinstimmendes ist mir nicht bekannt. Sowohl *C. gratum* Defr. als *C. porulosum* Lk. unterscheidet sich, abgesehen von anderen Merkmalen, schon durch die starke Transversalskulptur der Zwischenräume. Bei dem sonst ähnlichen *C. proximum* Dufour von Bois-Gouët in der Bretagne sind die Rippen gewölbter, auch in größerer Zahl vorhanden und die Interkostalien etwas breiter. *C. Greenoughi* d'Arch[1]) aus dem indischen Eozän ist weniger konvex und besitzt ebenfalls interkostale Transversalskulptur.

Cytherea[2]) nitidula Lam. (Taf. VI Fig. 15; Taf. VII Fig. 9).

1824 . . . Deshayes: Env. de Paris I p. 134, Taf. XXI Fig. 4—6.
1866 . . . „ An. s. vert. I p. 451.
1886 . . . Cossmann: Cat. I p. 106.

Es liegen ziemlich häufige Reste — beschalte Exemplare wie Steinkerne — einer Cytherea vor, welche ich von der weitverbreiteten Pariser Art nicht trennen zu sollen glaubte. Die Lage des Wirbels, der Grad der Wölbung, die hintere Abschrägung, auch die Gestalt der an zwei Exem-

1) Animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde. Paris 1853. p. 258, Taf. XXI Fig. 21 a, b.

2) Wie ich in meiner Monographie der Priabonafauna (Palaeontogr. 47, 1901. p. 167) ausführte, sehe ich keine Veranlassung, den ein Jahrhundert lang ohne Widerspruch gebrauchten, für diese schönsten aller Muscheln so bezeichnenden Namen zu verändern.

Digitized by Google

plaren zu erkennenden Schloßzähne stimmt überein. Daß die zarten Radialstreifen, welche die europäische Form auf dem Analende beim seitlichen Spiegeln erkennen läßt, nicht sichtbar sind, ist wohl doch durch den Erhaltungszustand bedingt und dürfte an sich kaum spezifische Trennungen rechtfertigen.

Die Art findet sich von Südengland bis Ägypten und Kleinasien verbreitet in eozänen Absätzen.

Cytherea caudata n. sp. (Taf. VII Fig. 8).

Diese Cytherea steht jugendlichen Stücken der vorhergehenden Art (vgl. Fig. 9) äußerst nahe, unterscheidet sich aber durchgreifend durch ein stärkeres Absinken des hinteren Schloßrandes und die dadurch bewirkte schnabelförmige Verkürzung der Hinterseite. Sie ist unter den mir vorgelegten Materialien sehr selten, und ich kann nur ein Exemplar einer linken Klappe ihr mit Sicherheit zuweisen. Wölbung, Lunula und die allgemeinen Umrisse sind sonst die der vorhergehenden Art.

Höhe 13, Breite 17 mm.

Cytherea palma n. sp. (Taf. VII Fig. 23).

Diese Cytherea unterscheidet sich durch ihre ausgesprochene Flachheit von allen mit ihr vereint auftretenden Arten, vor allen von der weiter unten zu beschreibenden *C. Eschi* n. sp. Sie ist annähernd rhombisch, hinten nur wenig breiter als vorn, aber doch genügend, um die ganze Gestalt etwas in diese Richtung hin auszuziehen; sie ist nur in der Wirbelregion leicht gewölbt, am Schloßrande vorn stärker, hinten nur sehr mäßig abfallend, hinter dem auf dem ersten Drittel der Schale liegenden Wirbel schwach gebuckelt. Die Seitenränder sind fast geradlinig abgeschnitten, der Außenrand im schwachen Bogen angezogen. Die Lunula ist schmallanzettförmig und kurz, der schwache Wirbel nach abwärts und leicht nach der Seite gedreht. Die zarten Anwachsringe treten nur am Außenrande schärfer hervor.

Höhe 9, Breite $11^1/_2$ mm.

Cytherea perambigua n. sp. (Taf. VII Fig. 21).

Diese Form, welche vielleicht nur eine Varietät der vorhergehenden darstellt, unterscheidet sich von ihr durch bedeutendere Wölbung, stärkere Verschmälerung des Vorderteils, unregelmäßigere Konturen des in der Mitte stärker verbreiterten Außenrandes und hervortretenderem Wirbel. Der Name wurde gewählt, um ihre Beziehungen zu der anscheinend breiteren *C. ambigua* Dech. der unteren Sond des Pariser Beckens anzudeuten.

Digitized by Google

Höhe 11, Breite $12^1/_2$ mm. In Steinkernen, welche mit großer Wahrscheinlichkeit hierher gehören, scheint sie weit größer (29:31 mm) zu werden.

Cytherea Eschi n. sp. (Taf. VII Fig. 15—16).

Diese Form, welche bedeutende Dimensionen, zumal in den oberen Schichten, erreicht, ist fast so hoch als breit und mäßig gewölbt; ihr größter Durchmesser liegt annähernd in der Mitte, von wo sie sich nach vorn nur wenig, nach hinten weit ausgesprochener verschmälert; dadurch gewinnt sie eine unregelmäßig fünfeckige Gestalt. Der Wirbel liegt auf dem ersten Drittel, ist also weit nach vorn gerückt, der vordere Schloßrand sinkt stark, der hintere nur sehr allmählich nach abwärts. Die Lunula ist relativ sehr groß und breit-lanzettförmig, eine Arca fehlt.

Auf dem Steinkerne bemerkt man einen großen, keilförmigen vorderen Muskeleindruck, der oben bis zum Schloßrande reicht, nicht weit seitlich in die Mitte der Schale hineingeht und unten in die einfache Mantellinie verläuft; diese zeigt hinten eine kurze, aber breite, zungenförmige Siphonalbucht; der hintere Adduktor ist nicht sichtbar. In der Wirbelregion trägt der Steinkern gedrängte, zarte, öfter gekörnelte Radiallinien.

Höhe 11, Breite 11 mm.
„ 28, „ 30 „
„ 32, „ 35 „

Diese Art steht *C. sulcataria* Lk. zweifellos nahe, unterscheidet sich aber von dieser häufigen Art des Pariser Grobkalkes schon durch ihre relativ bedeutendere Höhe; auch ist die Mantelbucht schmäler und mehr zugespitzt.

Cytherea (Sunetta?) latesulcata n. sp. (Taf. VII Fig. 20—20a).

Diese Cytherea erinnert an die bekannte *Sunetta semisulcata* Lam. des Pariser Eozän. Wie diese besteht ihre Oberflächenzeichnung aus breiten flachen Ringen, die nach vorn und zum Außenrande hin schwach an Stärke zunehmen, auch ist die äußerst schwache Lunula nur undeutlich abgegrenzt, die Schalenwölbung nur eine sehr geringe, und die an einem teilweise abgeblätterten Exemplare sichtbare Mantelbucht sehr kurz und zungenförmig. Im Gegensatze zu der Pariser Art ist die westafrikanische aber mehr in die Breite gezogen, ihr Wirbel ist mehr nach vorn, auf das erste Schalenviertel, gerückt, die Lunularpartie ist tiefer eingesenkt, der Arealrand ist nicht so scharf nach innen geschlagen, sondern geht allmählich in die Innenseite über; auch fehlt der vorspringende Buckel, den *C. semisulcata* an der Arealkante dicht hinter dem Wirbel trägt.

Von den Arten, mit welchen die ziemlich seltene Type in Kamerun vergesellschaftet auftritt und mit denen sie, zumal mit *C. nitidula* bei flüchtigerer Betrachtung leicht verwechselt werden kann, trennt sie ihre

Digitized by Google

höchst eigenartige Skulptur. Die Pariser *C. distans* Desh. ist flacher und auch in den Umrissen verschieden, zumal hinten höher.

Höhe 16, Breite 10 mm.

Cytherea elegans Lk. (Taf. VII Fig. 25—26a).

1824 . . . . . Env. de Paris I Taf. XX Fig. 8—9.
1866 . . . . . An. s. vert. I p. 468.
1886 . . . . . Cossmann: Cat. I p. 112.

Der einzige Unterschied, welcher mit Pariser Exemplaren obwaltet, liegt in einer etwas geringeren Abplattung der Anwachsringe, wodurch diese zugleich schneidender und schmäler sind. Es gibt aber auch in diesem Punkte gleichgestaltete Pariser Stücke; vielleicht ist diese kleine Differenz auch durch den Erhaltungszustand bedingt, da eine ganz geringe Abrollung die Kämme der Transversalringe zerstören würde; auch kann die bathymetrische Zone des Absatzes hier mitsprechen. In jedem Falle halte ich mich nicht für berechtigt, auf Grund dieses minutiösen Unterschiedes in der Skulptur gestaltlich so übereinstimmende Dinge spezifisch auseinander zu reißen.

Das größte der mir vorliegenden Individuen ist 7 mm hoch und 9 mm breit.

Cytherea perstriatula n. sp. (Taf. VII Fig. 10—10a).

Diese kleine Art steht der vorhergehenden recht nahe, ist aber etwas mehr in die Breite gezogen und vor allem weit enger gerippt. In dieser letzteren Beziehung ist ihr Platz neben *C. striatula* Desh.[1]), welche noch niedriger ist und einen mehr submedianen Wirbel besitzt und der höheren und kürzeren *C. deltoidea* Lk.[2]). In der Skulptur am ähnlichsten ist die *C. paradeltoidea* Oppenh.[3]) der Priabonaschichten, doch ist diese gewölbter und kürzer und ihre Anwachsringe stehen noch gedrängter. Ich muß diese Form unter Betonung ihrer innigen Beziehungen zu alttertiären Typen daher für neu ansprechen.

Das größte meiner Stücke ist 9 mm hoch und $11^1/_2$ mm breit.

Cytherea Nachtigali n. sp. (Taf. VII Fig. 27).

Diese Form ist der vorhergehenden verwandt, aber mit ihr nicht restlos zu vereinigen. Sie ist gewölbter, ihr Wirbel ist mehr der Mitte genähert der Arealrand fällt steiler ab, die Hinterseite ist dementsprechend weit

1) Env. de Paris I, Taf. XX Fig. 10—11.
2) Ibid. Fig. 6—7.
3) Palaeontographica. 47. 1901 p. 169, Taf. VIII Fig. 2—2a.

Digitized by Google

schmäler als die Vorderseite und mäßig ausgezogen, auch die stark erhabenen Anwachsringe stehen distanter.

Von verwandten Arten wäre *C. subanaloga* Dufour aus dem Eozän der Bretagne aufzuführen, welche in der Gestalt sehr übereinstimmend ist, aber flacher bleibt und gedrängtere Skulpturringe besitzt.

Diese schöne Art liegt mir nur in einem Exemplare vor, das 20 mm breit und 15½ mm hoch ist, aber eine Wölbung von 3½ mm besitzt.

Cytherea anadyomene n. sp. (Taf. VII Fig. 22—22a).

Diese Cytherea hat eine gewisse, bei näherem Zusehen allerdings sehr zurücktretende Ähnlichkeit mit der miozänen *C. erycinoides* Lk.[1]), die bekanntlich vielfach mit der rezenten *C. erycina* Lk. vereinigt wird. Sie ist indessen hinten weit weniger zugespitzt, hat eine mehr rechteckige Gestalt und vor allem statt der platten, breiten Anwachsringe der Art von Bordeaux schmale, zugeschärfte Reifen, die durch über doppelt so breite Zwischenräume getrennt werden. Der Wirbel liegt auf dem ersten Drittel der Schale, der hintere Schloßrand fällt nur wenig, der kurze Lunularrand stärker ab. Die Lunula selbst ist klein, herzförmig und liegt sehr versteckt.

Lebhafte Ähnlichkeit zeigt unter den Pariser Eozänarten *C. Héberti* Desh. und *C. suberycinoides* Desh.; beide weichen aber in der mehr in die Breite gezogenen, hinten stärker zugespitzten Gestalt und in der aus weit enger gestellten, breiteren Ringen gebildeten Skulptur doch so weit ab, daß eine Vereinigung unmöglich erscheint.

Das mir vorliegende Unicum besitzt eine Höhe von 13 und eine Breite von 18 mm.

Tellina (Arcopagia) subrotunda Desh. (Taf. VII Fig. 17—19).

Env. de Paris I p. 81 Taf. XII, Fig. 16—17, An. s. vert. p. 359.

Mehrere mir vorliegende Stücke, teils unverletzt noch mit der obersten Schalenschicht (Fig. 18—19), teils etwas abgerieben wie Fig. 17, dürften an der ebenfalls etwas variablen Pariser Art (Grobkalk und Sables moyens) kaum zu trennen sein. Die vordere Einbuchtung ist bei meinen Stücken mehr oder weniger ausgesprochen, die Skulptur nach dem Grade der Erhaltung hervortretend; auch die Pariser Stücke von Le Ruel (M. Samml.) zeigen die gedrängten Anwachsringe deutlicher, wenn die Schale stärker angewittert ist; auch lassen sie erkennen, daß der Lunularrand keineswegs

---

1) Vergl. Bénoist: Catalogue . . . . des Testacés fossiles de la Brède et de Saucats. Actes de la soc. Linnéenne de Bordeaux. 1873 p. 40.

2) Deshayes: Env. de Paris, Taf. XXII Fig. 8—9.

Digitized by Google

so stark nach abwärts sinkt und so gekrümmt ist, wie man dies nach der Fig. 16 bei Deshayes glauben möchte. Der Schwung in den Schloßrändern ist sogar ein so geringer und der Wirbel dazu so median, daß man in vielen Fällen geradezu an Pectunculus erinnert wird. Alle diese Verhältnisse finden sich auch bei den Exemplaren aus Kamerun wieder, welche ich daher der Pariser Art zuweisen muß.

Mactra? rhomboidea n. sp. (Taf. VII Fig. 24).

Diese Form, die in einigen Exemplaren vorliegt, ist generisch durchaus unsicher, da Schloßpräparate fehlen; sie zeigt äußerlich auch Ähnlichkeit mit manchen Tellinen und Scintillen. Sie ist rhombisch, vorn um ein geringes breiter als hinten, am Außenrande fast horizontal, an den Seiten beinahe geradlinig begrenzt; der Breitendurchmesser ist weit größer als die Höhe. Der Wirbel liegt median, ist wenig ausgesprochen und nach abwärts gerichtet; von ihm verläuft eine schwache Erhabenheit nach vorn und ein deutlicherer, nach unten aber verschwindender Kiel nach hinten. Die Anwachsstreifen sind schwach, aber gedrängt; zwischen ihnen liegen möglicherweise feine Radialstreifen, die indessen nicht mit Sicherheit festzustellen sind.

Höhe 8, Breite 12 mm.

Thracia wuriana n. sp. (Taf. VII Fig. 16, 21—21 a).

Es liegen mehrere Skulptursteinkerne einer relativ sehr hohen Form vor, die ziemlich bedeutende Dimensionen erlangt und nach ihrem ganzen Habitus wohl zu Thracia gehören dürfte. Allem Anscheine nach besaß diese Art keine ausgesprochene Skulptur durch schärfere Anwachsringe, und schon dadurch unterscheidet sie sich von der von mir letzthin beschriebenen in der Gestalt ähnlichen *Th. prominensis*[1]) aus dem Priabonien des Mt. Promina. Ihr Analende ist keilförmig zugespitzt und ziemlich kurz, der gewölbte Wirbel diesem etwas genähert, also leicht nach hinten genickt; das Vorderteil ist schwach gerundet, der Außenrand bildet einen nur mäßigen Bogen, während das Schloß fast gradlinig verläuft, aber über die Wirbelregion hinaustritt. Die Form der Mantelbucht wie der Schloßapparat bleiben festzustellen.

Die besser erhaltenen Stücke sind ausschließlich linke Klappen, die in zwei Fällen im Zusammenhange erhaltenen rechten Schalen sind verdrückt.

Höhe 25, Breite $30^1/_2$ mm.
» 30, » 38 » »

1) Vergl. Beiträge zur Palaeontol. Oesterreich-Ungarns. XIII. Wien 1901, p. 250, Taf. XV Fig. 3—3 a.

Digitized by Google

Keine der Thracien des anglo-pariser Eozän ist verhältnismäßig so hoch gebaut wie diese; auch die Arten der Nummulitenformation, von denen besonders die Typen von Nizza[1]) für den Vergleich in Frage kämen, sind spezifisch verschieden; *Th. Bellardii* May-Eym. (*Anatina rugosa* Bell.) dürfte ziemlich ausgesprochene Ähnlichkeit besitzen, hat aber stärker geschwungene Wirbelregion und schmäleres Vorderende, anscheinend auch mehr herantretende Anwachsringe. Auch die großen Corbulen des Pariser Beckens, wie zumal die glatte *C. gallica* Lk., lassen sich nicht restlos vereinigen.

Corbula praegibba n. sp. (Taf. VII Fig. 6—7).

Diese kleine Corbula hat manche Ähnlichkeit mit der neogenen und recenten *C. gibba* Olivi[2]), unterscheidet sich aber bei näherem Zusehen durch die Charaktere ihrer Valven, zumal durch deren geringen Wölbungsunterschiede. Von diesen ist die linke in die Breite gezogen, mehr rhombisch, dabei nach hinten deutlich verschmälert und hier durch ganz stumpfen Kiel begrenzt. Auch die rechte Schale ist breiter und dabei weniger gewölbt, als die entsprechende Klappe bei *C. gibba*, was übrigens auch für die linke Klappe ihrer eigenen Art gilt. Diese rechte Klappe ist nach hinten kaum verschmälert und besitzt auch keinen Analkiel. Beide Schalen, welche einen submedianen, stark nach abwärts gerichteten Wirbel zeigen, sind am Unterrande sehr auffällig nach innen gebogen und mit Anwachsstreifen verziert, welche rechts distanter und stärker sind als links, aber immer ziemlich zart bleiben, während sie bei der folgenden, mit ihr vergesellschafteten Art (*C. cercus* mihi) weit prägnanter ausgebildet sind.

Diese durch ihre rhombische Gestalt und geringe Ungleichklappigkeit charakterisierte Art liegt in einer Anzahl von Exemplaren vor.

Die Pariser Arten scheinen sämtlich verschieden. *C. pyxidicula* Desh.[3]) hat mehr nach der Seite gerichteten Wirbel und schärferen Analkiel, ist dazu in der linken Klappe gewölbter und ungleichseitiger. Auch *C. anatina* Lam.[4]), die größer wird und deren rechte Klappe relativ breiter zu sein scheint, dürfte nicht zu identifizieren sein. Von den oligozänen Arten des Mainzer Beckens wäre allenfalls *C. subarata* Sandb.[5]) anzuführen, welche indessen fast vollständig gleichklappig ist und sich dadurch in demselben Maße der *C. carinata* Duj. nähert, als sie sich von unserer Form entfernt.

1) cf. Bellardi in M. S. G. F. (II) 4. Paris 1853, p. 29 des Sep., Taf. XVI Fig. 13—14.

2) Vgl. M. Hoernes: Moll. des Wiener Beckens 1, p. 34. Taf. III Fig. 7 a—g.

3) An. s. vert. I, p. 223, Taf. XII Fig. 18—23.

4) Deshayes: Env. de Paris I, Taf. VII Fig. 10—12.

5) Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens p. 285, Taf. XII Fig. 8 u. 11.

Digitized by Google

Corbula cercus[1] **n. sp.** (Taf. VII Fig. 4—5).

Diese Corbula, deren ausgesprochenstes Merkmal neben der starken Transversalskulptur die Verlängerung des Analteiles in einen gut abgesetzten, hinten schief begrenzten Schwanz darstellt, und welche sowohl am Wirbel als an der Außenseite stark nach innen eingezogen ist, unterscheidet sich von nahestehenden Arten, wie z. B. der *C. ficus* Sol. des englischen Eozän, durch den submedianen Wirbel und die damit zusammenhängende größere Länge der Vorderseite wie durch geringere Wölbung; auch scheint sie niemals die Dimensionen dieser englischen Art zu erreichen. Als verwandt, aber spezifisch wohl verschieden wäre noch *C. gibbosa* Conr. des nordamerikanischen Eozän zu nennen, die stärker gewölbt und relativ höher ist und dazu stärker entwickelten Analkiel besitzt.

Von der oben beschriebenen *C. praegibba* n. sp. unterscheidet sich die Type durch ihre unregelmäßigere Form, die gut abgesetzte schwanzartige Verlängerung des Hinterteils und die stärkeren Anwachsringe.

Die Type ist in einer ganzen Anzahl von meist gut erhaltenen Exemplaren in den tieferen, weicheren Schichten vorhanden. Sie erreicht 8—9 mm Breite zu 6 mm Höhe.

Pholas (?) sp. (Taf. VIII Fig. 6).

Ein Steinkern mit sehr exzentrischem Wirbel, in eine Spitze ausgezogener Vorder- und rhombischer Hinterseite, mit den eigentümlich nach außen ausholenden, stark geschwungenen, sehr distanten Anwachsringen mag dieser Gattung angehören. Nähere Beziehungen zu bekannten Formen vermag ich nicht festzustellen.

Dentalium (?) sp. (Taf. VIII Fig. 14).

Eine einzige, glatte, stark gebogene Röhre, die wahrscheinlich zu Dentalium gehört. Etwas Sicheres über ihre systematische Stellung läßt sich an dem vorliegenden Unicum nicht feststellen.

Calyptraea sigaretina n. sp. (Taf. IX Fig. 23—27, 31).

Die Schale besteht stets nur aus 2 Umgängen, von denen der erste äußerst schmal und spitz ist und wie eine junge Succinea seitlich aus der Fläche des Gehäuses hervortritt. Er erweitert sich dann sehr schnell und je nachdem der Windungswinkel dann stumpfer oder spitzer ist, entstehen breitere und flachere oder schmälere und gestrecktere Gehäuse, die im letzteren Falle etwas an *Sigaretus* erinnern. Spezifische Grenzen sind hier

---

[1]) ἡ κέρκος = der Schwanz.

Digitized by Google

ebensowenig zu ziehen wie bei *C. aperta* Sol. = *C. trochiformis* Lam.[1]), der zweifellos nächst stehenden Art des Tertiärs. Man könnte hier an spezifische Übereinstimmung denken, doch hat die Pariser Eozänart welche eine sehr bedeutende geographische Verbreitung besitzt und nicht nur überall im Mittelmeerbecken, sondern auch in Nordamerika[2]) nachgewiesen wurde, niemals ein so spitz herantretendes Gewinde, dazu auch meist eine Windung mehr. Vielleicht handelt es sich um eine Standortsvarietät, jedenfalls aber ist festzuhalten, daß von allen mir bekannten Calyptraeen die eozäne *C. trochiformis* Lamk. unserer Type aus Kamerun am nächsten steht.

Die Art liegt mir in zahlreichen Exemplaren vor, welche indessen immer halbe Steinkerne darstellen mit größtenteils vernichteter äußerer Schalenschicht. Als Seltenheiten sind indessen aus dem weicheren Gesteine auch vollkommen intakte Stücke vorhanden.

Calyptraea aperta Sol.[1]) (Taf. IX Fig. 14—14a).

Das hier abgebildete Unikum ist von der Pariser Type nicht zu trennen. Über die Verbreitung dieser charakteristischen Eozänart wolle man im vorhergehenden vergleichen. Es ist sehr auffallend, daß diese Form im Tertiär Kameruns so selten und die ihr verwandte *C. sigaretina* so häufig ist; man könnte daraus schließen, daß beide Formen nur im Varietätsverhältnis zu einander stehen, doch fehlen Zwischentypen durchaus.

Solarium sp. (Taf. VIII Fig. 10—10a).

Eine ziemlich große und hohe Solarien-Art mag der Vollständigkeit halber hier erwähnt werden, obgleich sie nur in skulpturlosen Steinkernen vorliegt und eine spezifische Bestimmung daher nicht gestattet. Es sind 5 Windungen vorhanden, von denen die ersten eben verlaufen, während die drei letzten an der hinteren Naht stark abgeplattet sind; der letzte erreicht die halbe Höhe der Spira. Die Nabelregion war nicht freizulegen.

Natica osculum n. sp. (Taf. IX Fig. 13—13b).

Diese Form liegt nur in 2—3 mm hohen Exemplaren vor, welche indes den Eindruck erwachsener Schale machen. Sie steht in ihren Mündungsverhältnissen der neogenen und rezenten *N.* (*Neverita*) *Josephinea* Risso sehr nahe, doch liegen bei ihr die ersten Windungen nicht annähernd

---

1) Deshayes: Env. de Paris II p. 30, Taf. IV Fig. 1—3; Cossmann: Cat. III p. 197; Oppenheim in Z. d. d. g. G. 1896, p. 105.

2) Vergl. Cossmann in Annales de Géologie etc. publiés par le marquis A. de Gregorio. 12 livraison. Turin-Palermo 1893 p. 26, No. 207.

Digitized by Google

in derselben Ebene, umfassen sich weniger, die Nähte sind stärker vertieft, die Gestalt weniger in die Breite gezogen und die enge Mündung liegt weniger schräg zur Längsaxe. Der von hinten in den Nabel eindringende mächtige Pflock läßt eine deutliche, tiefe Rinne vorne frei, wie dies auch bei jugendlichen Stücken der *N. Josephinea* der Fall ist. Bei entsprechend kleinen Exemplaren der eozänen *N. cepacea* Lk., an welche eventuell noch zu denken wäre, ist überhaupt noch keine Spur eines Nabelpflockes vorhanden, auch die Gestalt weicht ebenso ab wie in dieser Hinsicht *N. Josephinea* von der winzigen kameruner Art. *N. Noae* d'Orb. endlich hat überraschende Ähnlichkeit im Aufbau der Spira und im Verhalten der Nabelgegend, doch liegt bei unserer Form wie bei der jugendlichen *N. Josephinea* der Funikularpflock weiter nach hinten gerückt in der äußersten Ecke der Durchbohrung, während er bei *N. Noae* sich mehr median befindet.

Natica servorum n. sp. (Taf. IX Fig. 18—21).

Diese ebenfalls nur mäßig große Form wird aus 3—5 Windungen zusammengesetzt, die durch tiefe, zumal vor der letzten Windung geradezu kanalförmige Nähte getrennt werden. Der letzte Umgang ist gegen dreimal so hoch als die Spira. Die ohrförmige Mündung liegt annähernd parallel zur Höhenaxe, ihre beiden Ränder lassen keinerlei Verstärkung erkennen; der tiefe Nabel ist weit nach hinten, noch hinter den Ansatz des Columellarsaumes gerückt, er besitzt weder Ampullinenband, noch Pflock oder Stiel der eigentlichen Naticiden, so daß die Type zu *Naticina* Gould gehört, obgleich ihre Gestalt und das langsamere Höhenwachstum der Umgänge eigentlich mehr an Ampullinen erinnert.

Es sind mir näher verwandte Formen aus dem Tertiär nicht in der Erinnerung. Sehr entfernte Beziehungen bieten *Ampullina sinuosa* d'Orb. und *paludiniformis* d'Orb. des Pariser Untereozän, die indessen schon als Ampullinen für nähere Vergleiche gar nicht in Frage kommen. Ähnlicher, aber schon durch die flacheren Nähte und mehr kugelige Form gut unterschieden ist die kretazische *N. lyrata* Sow.

Diese Form ist in zahlreichen, in der Grösse sehr wechselnden Exemplaren unter dem untersuchten Material vertreten. Steinkerne (Fig. 20—21) zeigen die Nahtrinne noch ausgesprochener als beschalte Exemplare.

Syrnola africana n. sp. (Taf. IX Fig. 1—1a).

Es liegt nur ein einziges Stück von 4 mm Länge und 1 mm Breite vor. Die Form hat etwa die Gestalt der *Bayania delibata* Desh aus dem Pariser Eozän, und ich habe sie, da die Embryonalwindung fehlt, auch zuerst für eine *Bayania* gehalten, bis es mir gelang, die sehr versteckt hinten in der Mündung liegende Kolumellarfalte herauszupräparieren. Mit

Digitized by Google

dieser zeigt sie alle Charaktere der Gattung *Syrnola* H. und A. Adams, zu welcher auch die ganz flachen Nähte des aus 7 Umgängen gebildeten Gehäuses besser passen. Es ist ein winziger Nabelritz vorhanden. Der letzte Umgang, der niedriger ist als die Spira, ist vor dem Umfange, also hinter dem Basalrande, stumpf gekielt.

Die Form erinnert stark an eine kleine *Syrnola* von Bois-Gouët, die noch nicht publiziert wurde und welcher Herr Cossmann, dem ich zuerst einige Exemplare dieser von mir später selbst in den Sanden häufig gefundenen Art verdanke, in dem begleitenden Etiquette meinen Namen beizulegen die Freundlichkeit hatte[1]). Die Pariser Formen scheinen sich sämtlich weiter zu entfernen. Am nächsten steht noch die indessen weit schlankere, vorn nicht erweiterte, kiellose *S. microstoma* Desh. aus den unteren Sanden. Auch die Form von Bois-Gouët ist durch die größere Höhe der kiellosen letzten Windung und durch stärkere Kolumellarfalte spezifisch verschieden.

Turritella Eschi n. sp. (Taf. VII Fig. 14—19).

Die schlanke, langgestreckte, an den Flanken walzenförmig abgerundete, nach der Mündung zu kaum verbreiterte Art besteht aus etwa 12 sehr langsam zunehmenden Windungen, die stark konvex und durch vertiefte Nähte getrennt sind. Von diesen sind die beiden ersten glatt, die 3. und 4. trägt einen ziemlich akzentuierten Kiel nahe der vorderen Naht, der jedoch von dieser wie von der hinteren durch eine breite, abfallende Fläche getrennt bleibt. Es gesellen sich dann 2 weitere Kiele, so daß jeder weitere Umgang drei scharfe Kiele trägt, welche aber nicht gleichmäßig über ihn verteilt sind, sondern sich der hinteren Naht mehr nähern. Zu beiden Seiten der Kiele bleibt dann ein freier Raum übrig, der hinten schmäler und flacher, hier fast eben, ist, als der vordere ziemlich konvexe Abschnitt. Auf diesem letzteren sind in einzelnen Fällen 1—2 schwache Sekundär-Kiele angedeutet, welche sich auf der Basis der Schlußwindung etwas schärfer akzentuieren, aber auch ganz fehlen können. Die Nähte, welche die gut von einander abgesetzten Umgänge trennen, sind stark vertieft, die Höhe des Umgangs mag die Hälfte der Breite betragen.

Die Mündung steht annähernd parallel zur Höhenaxe, sie ist oval, ihre Ränder sind einfach, es ist weder Nabelperforation noch kanalartiger

---

1) Diese Form von Bois-Gouët wurde inzwischen veröffentlicht (M. Cossmann: Mollusques éocéniques de la Loire-inférieure. Bull. de la soc. de sciences nat. de l'Ouëst de la France. (II) 2. Nantes 1902, p. 90 (40), Taf. III (VIII) Fig. 32—33), aber zu *Odontostomis* gezogen. Welche der beiden so nahe verwandten Gattungen nun der Kamerunart angehört, vermag ich nicht zu entscheiden, da bei dieser, wie bereits erwähnt, die Embryonalwindung nicht erhalten ist.

Digitized by Google

Ausguß vorhanden. Die Grundfläche ist ausnehmend gewölbt, die Anwachsstreifen leicht geschwungen.

Die Form ist keine *Mesalia*, sondern eine echte *Turritella*, und so nahe nach der Ornamentik auch der Vergleich mit *M. fasciata* Desh.[1]) des Pariser Eozän liegt, welche zudem im ägyptischen Eozän stark vertreten ist, eine Identifikation scheint bei der durchaus abweichenden Gestalt beider Typen ausgeschlossen; auch liegen bei der Pariser Art, zumal bei der mit nur 3 Reifen versehenen Varietät die Kiele mehr nach vorn gerückt. Die typischen Turritella-Arten des europäischen Neogen, wie *T. triplicata* Brocc. und *T. vermicularis* Brocc.[2]) haben ihrerseits weniger konvexe Umgänge, flachere Nähte und die drei Hauptkiele gleichmäßig über die ganze Fläche des Umganges verteilt.

Durch die gleichen Merkmale unterscheiden sich gewisse, bei flüchtigerer Betrachtung ähnliche Formen des patagonischen Tertiärs wie *T. tricincta* v. Ihering[3]), deren Kiele ebenfalls gleichmäßig auf dem Umgange verteilt stehen und bei welcher deren oberster rampenartig entwickelt ist. Auch die *T. aegyptiaca* M. E. der libyschen Stufe Ägyptens ist in analoger Weise artlich verschieden.

T. Eschi ist im Tertiär von Kamerun äußerst häufig und darf als Leitfossil für entsprechende Bildungen betrachtet werden.

Rostellaria (Rimella) sp. (Taf. VIII Fig. 11).

Drei Steinkerne einer der *R. fissurella* Lk. nahestehenden Form, deren einer stark gekrümmte Längsrippen und am letzten Umgange hinten einen deutlich ausgesprochenen Kiel zeigt mit schwach kanalartiger Ausbildung der Naht.

Columbella (? Macrurella) subcarinata n. sp. (Taf. IX Fig. 3—4).

Solange die beiden Individuen, welche mir von dieser Art vorliegen, mit ihrer Mündungsansicht fest im Gesteine lagen, konnte man an ihre Zugehörigkeit zu *Mitra terebellum* Lk. des Pariser Eozän denken. Es ist mir nun unter großer Mühe gelungen, das eine Exemplar freizulegen und darzutun, daß keinerlei Andeutung von Falten auf der Spindel vorhanden ist. Damit ist bewiesen, daß eine Verwandtschaft mit *Mitra* ausgeschlossen

---

1) An. s. vert. II p. 326. Env. de Paris II p. 284, Taf. XXXVIII Fig. 13—14, 17—18, Taf. XXXIX Fig. 1—20.

2) Vergl. z. B. die Abbildungen bei M. Hoernes: Mollusken des Wiener Beckens, Taf. XLIII Fig. 2 (die der T. triplicata sehr nahestehende T. Riepeli Partsch) und Fig. 17 (T. vermicularis).

3) Os molluscos dos terrenos terciarios da Patagonia. Revista do Museu Paulista. II. S. Paulo 1897 p. 287, Taf. III Fig. 3.

4) M. Cossmann: Paléoconchologie comparée. IV. Paris 1901, p. 244.

Digitized by Google

ist, und somit kann es sich hier wohl nur um Columbelliden handeln. Von diesen ist allerdings bisher nur die Gruppe *Atilia* H. u. A. Adams[1]) im Alttertiär vorhanden, und diese scheint immer Zähne auf dem Kolumellarrande zu besitzen, welche bei unserer Art sicher fehlen. Es hat diese also bisher nur neogene Verwandtschaftsbeziehungen, und ich möchte sie direkt mit der bekannten *C. nassoides* Bell.[2]) vergleichen, die aber wesentlich größer wird und vor allem des stumpfen Kieles entbehrt, der hier den Kolumellarsipho an der Basis des letzten Umganges abschneidet. Auch ist diese letzte Windung bei der vorliegenden Type weit höher und mißt mehr als die kurze Spira. Sonst sind die erkennbaren Verhältnisse, die sehr flachen Umgänge und ihre langsame Höhenzunahme, die tiefen Nähte, die Spiralen des Siphoalkanals, die Mündungsverhältnisse etc. durchaus entsprechend.

Höhe des größeren Stückes 14, Breite $3^1/_2$ mm.
» » kleineren » 8, » $2^1/_2$ »

Pseudoliva Eschi n. sp. (Taf. IX Fig. 11—11a).

Die sehr kleine, vorn und hinten zugespitzte, beim Beginn der letzten Windung am meisten in den Flanken gewölbte krugförmige Schale besteht aus fünf ziemlich flachen Windungen, welche etwa doppelt so breit als hoch sind und deren letzter etwa 4 mal so hoch ist als die Spira. Der vordere Teil dieses letzten Umganges ist durch 5 tiefe Furchen in entsprechend viele Teile zerlegt und das ganze nach vorn nach Art der entsprechenden Teile der Ancillarien-Schale deutlich abgegrenzt, so daß es wie ein besonderes Band auf dem Vorderteile der Spindel zu bilden scheint, dessen einzelne Glieder durch die Anwachsstreifen zumal an ihrem hinteren Rande fein zersägt und zerschlitzt werden. Der vorderste Teil dieses Bandes trägt zahlreiche feine Spiralen und auf ihm befindet sich auch eine durch Callus wieder bedeckte Perforation, die vielleicht indessen nur eine Einbuchtung in der Schalenmasse darstellt, denn ein wirkliches Nabelloch, welches eine Anomalie für die Gattung darstellen würde, ist nirgends mit Sicherheit zu erkennen. Die Spindel ist wenig gedreht und nach vorn geradlinig abgestutzt, um dort einen breiten, seichten Kanal zu bilden. Sie ist mit dichter Schwiele belegt, welche sich auch nach hinten bis zum einfachen, fast geradlinigen Außenrande heranzieht. Die Mündung ist ohrförmig, an beiden Enden stark verengt, in der Mitte am breitesten, nach hinten nicht kanalförmig ausgezogen.

---

1) Cossmann: Ibid. p. 242.

2) Luigi Bellardi: Monografia delle Columbelle fossili del Piemonte. Mem. della Accad. delle Scienze di Torino. Classe di scienze fis. e mat. Ser. II a. Taf. X. Torino 1848 p. 16, Taf. I Fig. 13.

Digitized by Google

Außer fast geradlinigen, nur wenig geschwungenen Anwachsstreifen läßt die Oberfläche der Schale verwaschene Spirallinien erkennen.

Zahlreiche Exemplare von geringer Größe (7 mm Höhe zu $3^1/_2$ mm Breite).

Diese zierliche Art hat unstreitig Beziehungen zu den Pseudoliven des Pariser Eozän[1]), doch erlaubt ihre geringe Größe, ihre schlankere, in der Mitte weniger aufgetriebene Gestalt, die deutliche Depression vorn an der Spindel, welche einem Nabel bei jugendlicheren Individuen entsprechen dürfte, endlich die Einzelheiten des Kolumellarbandes, nicht die spezifische Vereinigung mit einer dieser Formen. Weit unähnlicher, dann auch in den Dimensionen mehr übereinstimmend, sind die Pseudoliven des norddeutschen Unteroligozän[2]). Die *Pseudoliva Orbignyana* May.[3]) des Miozän der atlantischen Inseln bietet nur generische Analogien; das gleiche gilt von der viel gedrungeneren, in ihren Umgängen mehr umfassenden *P. plumbea* Chemn.[4]) der Jetztzeit, welche heute auf dem gleichen Gebiete lebt.

Pseudoliva coniformis n. sp. (Taf. IX Fig. 8—10).

Ich fasse unter diesem Namen zusammen Formen, deren Jugendstadien nur sehr fragmentarisch erhalten sind, während die erwachsenen, leider teilweise auch der Schale beraubten Stücke sehr bedeutende Dimensionen erreichen. Daß es sich um Altersstadien der vorhergehenden Form handele, halte ich für ausgeschlossen, da die Involution durch die jüngeren Windungen eine außerordentlich weitgehende ist und auch die jüngeren, fast ausschließlich in ihrer Spira erhaltenen Exemplare weit breitere und flachere, durch vertiefte Nähte getrennte Umgänge erkennen lassen.

Um diese 6 Windungen und wellenförmig geschwungene Anwachsstreifen zeigende Jugendstadien legen sich nun die 7. und 8. Windung derartig herum, daß die Spira fast ganz durch ihren äußerst flachen hinteren Abschnitt verdeckt wird, so daß die Spitze, von oben betrachtet, um so mehr an Conus erinnert, als die ersten Windungen an diesen älteren Stücken abgewetzt zu sein scheinen und sich nur 4 Umgänge an den zu den Seiten schwach abfallenden, wenig gewölbten Abschnitten dieser birnförmigen, an *Ancillaria glandiformis* Lk. gemahnenden Gestalten erkennen

---

1) cf. Cossmann: Cat. IV p. 135—6, Deshayes: Env. de Paris II, Taf. LXXXVII Fig. 21—22, LXXXVIII, 1—4.

2) v. Koenen: Unterolig. I p. 244 ff. — Beyrich in Z. d. d. g. G. VI p. 465 ff.

3) In Hartung: Madeira l. c. p. 255, Taf. VII Fig. 55 (No. 175). Diese Form ist bei Cossmann: Paléoconchologie comparée IV, Paris 1901, p. 192 leider unerwähnt geblieben.

4) Fischer: Manuel de Conchyliologie p. 632, Taf. V Fig. 12, Chenu: Manuel de Conchyliologie p. 170, Fig. 833.

Digitized by Google

lassen. Ihr nach vorn stark verjüngtes Gewinde ist in einen kurzen, breiten Kanal ausgezogen, welcher Spuren der geschlängelten Spirallinien zeigt, wie sie an der vorhergehenden Art so charakteristisch sind. Die Columella scheint mit dichtem Kallus bedeckt, an welchen die Spiralen wahrscheinlich absetzen. Ein Nabel ist sicher nicht vorhanden. Die genaue Form der Mündung bleibt festzustellen, ebenso muß der zwingende Beweis für die spezifische Zusammengehörigkeit der kleineren und größeren Stücke an besser erhaltenen Materialien noch geführt werden.

Das große, auf Fig. 10 dargestellte Exemplar dieser Art, welches ich als Typus derselben betrachte, mißt 32 mm in der Höhe und 24 mm in der größten Breite.

Pseudoliven mit so stark involutem Gewinde sind mir weder im anglopariser Eocaen, noch aus den an Angehörigen dieser Sippe relativ so reichen noch älteren Tertiärbildungen von Mons[1]) in Belgien bekannt geworden.

Pseudoliva Schweinfurthi n. sp. (Taf. IX Fig. 29—30).

Schale sehr klein und relativ schlank, birnförmig, am hinteren Ende des letzten Umganges nur wenig verbreitert. 6 durch wenig vertiefte Nähte getrennte, flache Umgänge, deren letzter 4 mal so hoch ist als die Spira. Die oberen Windungen sind sehr schmal und teilweise unregelmäßig aufgewunden, anscheinend glatt. Dagegen trägt die Schulterseite der letzten Windung etwa 8 sehr distante, kräftige, leicht kammartig geschwungene Längsrippen, die nach vorn in die lebhaftere Krümmung der Anwachsstreifen übergehen. In ihrem medianen Teile sind diese Rippen fast ganz ausgelöscht und hier jederseits durch schwache Knoten begrenzt. Der kurze, breite Kanal ist nur wenig abgesetzt und trägt keine Spiralen, wie die vorhergehenden Arten, ebensowenig eine nabelartige Einsenkung. Die Columella ist schwielig verdickt, die Bauchseite der Schale leicht, aber deutlich, abgeplattet. Die Einzelheiten der Mündung sind nicht wahrnehmbar. Ein Nabelspalt ist nicht vorhanden.

Höhe $4^1/_2$, Breite 2 mm. — 2 Ex.

Diese Art ist leicht von den vorhergehenden zu trennen, dürfte aber wohl sicher ebenfalls zu Pseudoliva gehören. Von den Arten von Mons scheint *P. grossecostata* Briart und Cornet[2]) bedeutende Ähnlichkeit zu besitzen, doch ist die belgische Art breiter und besitzt nicht so ausgesprochene Längsrippen auf der letzten Windung, wenigstens erreichen diese bei ihr nicht die Sutur. Auch sind weniger Anfangsumgänge vorhanden, und diese

1) cf. Briart u. Cornet: Description des fossiles du Calcaire grossier de Mons. Mém. de l'Académie roy. des Sciences de Bruxelles, 37, 38, 43, 47. 1870—86. Teil I p. 25—38, Taf. III.

2) l. c. p. 37, Taf. III Fig. 3.

Digitized by Google

sind breiter. Immerhin sind die Beziehungen zu der belgischen Art ganz überraschende! Auch *P. semicostata* Desh.[1]) aus dem Untereozän des Pariser Beckens steht sichtlich nahe, doch wird sie weit größer, ist dazu mehr kugelig herausgewölbt und hat starke Spiralen auf dem vorderen Teile der letzten Windung, die bei der afrikanischen Art sicher fehlen.

Buccinum (? Pseudoneptunea) Choffati n. sp. (Taf. IX Fig. 17 u. 22).

Schaale klein und schlank mit stumpfer hinterer Spitze und kurzem, deutlich abgesetzten Kanale vorn. Umgänge 6, davon 3 embryonale, welche schief auf dem Reste der Schale aufsitzen, also aus der Richtung geraten sind (»dévié im Sinne der französischen Autoren). Diese Deviation zeigt sich indessen nur an der Verbindungsstelle zwischen Embryo und der späteren Schalenentwicklung; sonst sind hinten die Nähte ebenso horizontal und unter einander parallel wie vorn. Die Umgänge sind annähernd viereckig, sehr wenig konvex und nehmen nur langsam an Höhe zu; diese beträgt auf den mittleren Windungen kaum die Hälfte der Breite; der letzte Umgang ist einschließlich des Siphonalkanals etwas höher als die Spira. Die Nähte sind nur schwach vertieft, der hintere Teil des Umganges vor ihnen ein wenig eingedrückt und hier mit zwei etwas stärkeren Spiralen versehen. Der Rest der Oberfläche trägt 10—12 sehr wenig geschwungene, erhabene Längsrippen, die vor dem Kanale abbrechen; auf diesem beobachtet man wieder stärkere Spiralen, welche ihrerseits auf der Mitte des Umganges fehlen, so daß nach dieser Richtung hin die Skulptur an diejenige von *Nassa semistriata* Brocc. erinnert. Die birnförmige Mündung steht wenig schief zur Längsaxe, der vordere Kanal ist breit und tief, die mit schwachem, fest an sie gelötetem Kallus besetzte Columella schief abgeschnitten. Mündungsfalten fehlen gänzlich, dagegen trägt der Rücken des Siphos neben den Spiralen vorn eine wohl auf die Torsion der Columella zurückzuführende Erhabenheit.

Höhe 6, Breite 3 mm.

Diese sehr zerbrechliche kleine Schnecke liegt in mehreren meist ungünstig erhaltenen Exemplaren vor. Sie gehört zu den Bucciniden und zeigt am meisten Analogien mit den früher als *Siphonalia*, neuerdings als *Pseudoneptunea*[2]) aufgefaßten Formen des anglo-pariser Eozän. deren Typus die bekannte, auch im alpinen Eozän (*S. Giovanni* Ilarione) vertretene *S. scalarina* Lk. ist. Formen wie *S. Vasseuri* Cossm.[3]) von Bois-

1) Env. de Paris II, Taf. LXXXVIII Fig. 3, p. 657.

2) Vergl. M. Cossmann: Paléoconchologie comparée. IV. Paris 1901, p. 111—3, Taf. V Fig. 1.

3) M. Cossmann: Mollusques éocéniques de la Loire inférieure. Bull. de la soc. des sciences naturelles de l'ouest de la France. Nantes 1897. p. 311 (125), Taf. VI (XI) Fig. 11—12.

Digitized by Google

Gouët in der Bretagne sind bereits recht ähnlich, haben aber weniger schräg gestellten Embryo, tiefere Nähte und abweichende Skulptur. Ich stelle die westafrikanische Type vorläufig in diese vorwiegend alttertiäre Gattung, doch mögen weitere Funde und besser erhaltenes Material bei diesen schwer und nur mit Hilfe ganz minutiöser Merkmale zu trennenden Formen hier vielleicht in Zukunft noch weitere Umstellungen nötig machen.

Buccinum (Strepsidura ?) Blanckenhorni n. sp. (Taf. IX Fig. 16).

Die kleine, ziemlich gedrungene Art besteht aus 6 Umgängen, welche durch mäßig vertiefte Nähte getrennt sind und deren letzter doppelt so hoch ist als die Spira. An dieser sind die ersten 4 Windungen anscheinend embryonal, wenigstens sind sie skulpturlos, blasenförmig angeschwollen und gegen den Rest der Schale deviiert, so daß ihre Nähte nicht parallel zu denen der folgenden Umgänge liegen. Im Gegensatze zu dieser glatten Embryonalblase sind diese letzteren ziemlich reich skulpturiert; sie tragen auf dem ersten Viertel (resp. bei der teilweise eingehüllten vorletzten Windung auf der Mitte) einen schwach herausgewölbten Kiel, an welchem sich die zirka 12 Längsrippen der letzten Windung knoten; hinter ihm liegt eine schwache Depression und dann folgt eine festonnierte Versteifung an der Naht. Spirallinien fehlen. Der Kanal ist kurz und breit, deutlich abgesetzt, die Mündung nicht sichtbar und so auch nicht zu entscheiden, ob Columellarfalten vorhanden sind.

Höhe 6, Breite 3 mm. — Unicum.

Die Form scheint ebenfalls eine Buccinide und hat in ihrem Charakter am meisten Ähnlichkeit mit den artlich übrigens sicher verschiedenen Strepsiduren des anglo-Pariser Eozän. Da indessen die Mündungsverhältnisse noch gänzlich unbekannt sind, muß die Frage ihrer näheren generischen Stellung den Funden der Zukunft überlassen bleiben.

Sycum bulbiforme Lk. (Taf. IX Fig. 32).

1824 **Fusus bulbiformis Lk. Deshayes:** Env. de Paris II p. 570 Taf. 78 Fig. 5—10, 15—18.
1866 „ „ „ „ An. s. vert. III p. 287
1889 **Sycum bulbiforme Lk. Cossmann:** Cat. IV p. 168.

An dem hier abgebildeten Wachsausguß ist zwar die Mündung nicht vollständig erhalten, doch ist die Ähnlichkeit mit der Pariser Art so groß, daß ich kein Bedenken trage, sie sogar spezifisch zu identifizieren. An und für sich würde nach den bisherigen Erfahrungen die Anwesenheit der bisher ausschließlich eozänen Gattung schon allein genügen, um auf ein alttertiäres Alter der sie einschließenden Sedimente schließen zu lassen.

Nachdem der Wachsabdruck und durch ihn die Gewißheit gewonnen

Digitized by Google

war, daß die Pariser Art hier aufträte, konnten auch einige Spitzen und Schalenfragmente mit größter Wahrscheinlichkeit dieser zugewiesen werden.

Murex camerunensis n. sp. (Taf. IX Fig. 15).

Es handelt sich nur um den Wachsausguß eines Hohldruckes. Die kleine, schlanke Form hat etwa 6 konvexe, durch flache, anscheinend von einem Bande bedeckte Nähte getrennte Umgänge, die etwa doppelt so breit als hoch sind und langsam an Höhe zunehmen. Der letzte ist einschließlich des sehr langen, stark gedrehten, deutlich abgesetzten Siphonalkanals etwa dreimal so hoch als die Spira. Von den geraden, mäßig herausgewölbten, unter einander gleichen Wülsten sind 5 sichtbar, so daß im ganzen 8—10 vorhanden sein dürften. Sie sind halb so breit als der Zwischenraum und werden von den gedrängten Spiralen überklettert und ganz schwach gedornt. An der hinteren Naht sind die Umgänge deutlich eingeschnürt.

Höhe 15 mm, davon gegen 11 auf den letzten Umgang; Breite 4 mm.

Weder im anglo-Pariser Eozän, noch im europäischen Neogen kenne ich entsprechende Formen.

Latirus incompletus n. sp. (Taf. VIII Fig. 1—1 a).

Die einzige, sehr plumpe Schale hat kaum einen Kanal und besteht aus 5 Umgängen, von denen die 3 embryonalen skulpturlos sind und der letzte $^{2}/_{3}$ der ganzen Höhe ausmacht. Die Nähte sind vertieft und gut ausgesprochen. Die Skulptur besteht aus sehr breiten, gleichmäßigen, leicht geschwungenen Spiralen, welche durch flache, ebenfalls sehr breite Längsrippen durchsetzt und von diesen emporgewölbt werden. Solcher Längsrippen, die ihren Zwischenräumen an Breite gleichkommen, zählt man gegen 10 auf der letzten Windung. Sie verflachen sich nach vorn vollständig und ziehen nicht auf den kurzen Kanal herab, sondern werden hier von den Spiralstreifen gewissermaßen zugedeckt, so daß sie beim Spiegeln des Objekts gegen das Licht leicht sich herauswölben.

Die Mündung ist unvollständig, die Basis stark gewölbt, die Columella trägt auf ihrem vorderen Drittel eine starke Falte.

Höhe circa 6, Breite 3 mm. (Durch ein Mißgeschick des Zeichners wurden nach Fertigstellung der Abbildung die beiden obersten Umgänge des Originals abgebrochen und verloren.)

Es ist wohl anzunehmen, daß es sich hier nur um das Jugendstadium einer größeren Art handelt, doch dürfte diese bei dem ganzen Liliputaner-Charakter unserer Fauna kaum sehr viel bedeutendere Dimensionen erreicht haben. Sie scheint zu *Latirus*[1]) und verwandten Gruppen auf Grund

1) cf Cossmann: Cat. IV p. 170.

Digitized by Google

ihrer Spindelfalte gestellt werden zu müssen. Von den hierher gehörigen Formen des Pariser Beckens[1]) unterscheidet sie neben ihren geringen Dimensionen schon ihre Gedrungenheit und Plumpheit. In diesem Punkte würden vielleicht Beziehungen zu gewissen Bucciniden wie *Pisanella* v. Koenen und *Strepsidura* Swainson[2]) gesehen werden können, doch sind die hierher gestellten alttertiären Formen zwar in der Form der Embryonalwindungen ähnlich, haben aber zwei Falten und deutlicher abgesetzten Siphonalkanal, die Strepsiduren meist auch treppenförmig ansteigendes Gewinde.

Ficula sobria n. sp. (Taf. IX Fig. 2).

Schale klein, kurz und plump, aus 4 stark umfassenden Umgängen gebildet, welche hinten sehr abgeplattet sind, so daß die Nähte hier fast kanalartig vertieft erscheinen, und deren letzter mehr als doppelt so hoch zu sein scheint als die Spira. Der Siphonalkanal scheint nicht vollständig erhalten. Die Oberfläche trägt sehr eng gestellte, unter sich gleiche, starke Spiralen, deren der letzte Umgang etwa 17 erkennen läßt; die Anwachsstreifen sind zart und ebenfalls sehr gedrängt, in den Intervallen bilden sie sehr hohe, eng an einander schließende Rhomben. Die Mündung ist nicht erhalten.

Höhe 8, Breite 7 mm.

Diese Form, von welcher nur 2 Exemplare vorliegen, scheint Arten wie *F. simplex* Beyr. und *F. concinna* Beyr.[3]) aus Miozän und Oligozän Norddeutschlands nahe zu stehen, sich aber durch ihre Skulptur von beiden zu unterscheiden. Die alttertiären Formen sind schon durch ihre distanteren Spiralen leicht zu trennen. *F. elegans* Lk., welche, wie schon Beyrich angibt, durch ihre dichtere Skulptur an die jüngeren Typen erinnert, hat viel zartere Streifung und besitzt nicht die hintere Abplattung der Windungen, welche die afrikanische Form charakterisiert.

Olivella Zintgrafi n. sp. (Taf. IX Fig. 5—7).

Diese kleine, außergewöhnlich schlanke Form besteht aus 6 schwach konvexen, durch stark vertiefte Nähte getrennten, hinten kaum gekielten Umgängen, deren letzter, an den Flanken kaum erweiterter über doppelt so hoch ist als die Spira. Der vordere Callusbelag ist fast gar nicht entwickelt, die das Basalband begrenzenden Furchen nur gegen die Mündung hin deutlich. Diese ist eng und hoch und nur wenig zur Axe geneigt und zeigt keinen Verbindungskallus; die gedrehte, nach hinten etwas zurück-

1) s. S. 279 Anm. 1. 2) Cossmann: Cat. IV p. 162—3.

3) Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges p. 228—231, Taf. XV Fig. 3, 7, 8.

Digitized by Google

weichende Columella besitzt nur zwei ziemlich starke, parallele Falten. Parietalrunzeln fehlen gänzlich. Der vordere Kanal ist breit und seicht und kaum nach der Seite gedreht. Die Anwachsstreifen sind fast gerade und springen nur in der schmelzfreien Basalzone ganz wenig zurück.

Vollständige Stücke erreichen nicht mehr als 6 mm Höhe zu 2 mm Breite.

Diese Form gleicht habituell sehr den Pariser Arten, ist aber doch von der ihr nächst verwandten, weil schlanksten *O. mitreola* Desh. durch ihren schwachen Kallusbelag und vor allem durch die geringe Zahl der Columellarfalten leicht zu unterscheiden. Das letztere Moment hat mich sogar lange zögern lassen, die Type in die Gattung *Olivella* Swainson zu stellen; denn nach Cossmann[1]) soll diese 4—5 Columellarfalten im Minimum besitzen. Da aber alle übrigen von Cossmann als charakteristisch angegebenen Merkmale zutreffen, und andererseits weder *Olivancillaria* noch *Agaronia*[2]) ernsthaft in Frage kommen können, so scheint bei *Olivella* jedenfalls der naturgemäße Anschluß für die westafrikanische Type zu sein.

Cryptoconus ? sp. (Taf. VIII Fig. 8—9).

Der Vollständigkeit halber sei hier diese große glatte Form erwähnt und abgebildet, obgleich sie bisher selbst generisch unsicher ist. Ihr Totalhabitus, die Form ihrer allerdings nur verwischt erhaltenen Anwachsskulptur und die Depression hinten an der Naht erinnern an Pleurotomiden und zumal an die spezifisch alttertiäre Gattung *Cryptoconus* v. Koenen, doch kenne ich auch unter diesen nichts annähernd Entsprechendes, vor allem keine so stark ausladenden, stumpf endenden Gestalten. Da die Mündung gar nicht und auch die Schalenoberfläche nur sehr dürftig vorliegt, so gebe ich diesen meinen Annäherungsversuch unter aller Reserve.

Die 40 mm hohe und etwa 15 mm breite Form liegt nur in einem Hohlabdrucke vor, von dessen leider sehr kreidiger und ungünstig erhaltener Oberfläche mehrere Wachsabdrücke gewonnen wurden.

Ich möchte nicht unterlassen, hinzuzufügen, daß die Form der Spira eine von mir auch in Erwägung gezogene Vereinigung der Type mit *Sycum*-Arten, resp. mit dem von mir zu *S. bulbiforme* Lk. gezogenen Reste als vollständig unmöglich erscheinen läßt.

---

1) Vergl. Cossmann: Essais de Paléoconchologie comparée. III. Paris 1899. p 52—53.

2) Ibid. p. 50—51.

Digitized by Google

Pleurotoma wuriana n. sp. (Taf. IX Fig. 28).

Es liegt nur ein einziges Stück vor, welches im Gesteine befindlich ist und bei seinem sehr bröckligen und defekten Zustande eine weitere Präparation nicht gestattet. Die Type bietet nur die Rückenansicht dar. und diese ist zudem auf dem letzten Umgange durchlöchert. Es sind sechs Umgänge erhalten, die etwa doppelt so breit als hoch sind und durch ganz flache Nähte getrennt werden. Sie sind gänzlich frei von Spiralskulptur, tragen aber je 8 stumpfe, leicht geschwungene Knoten; hinten tritt der Umgang leicht über die Naht hervor. Die Gestalt der Type ist ziemlich gedrungen, der Siphonalkanal breit und kurz, kürzer als der hintere Teil der letzten Windung selbst. Der nicht deutliche Sinus liegt anscheinend in der Mitte.

Diese Form erinnert sicher ungemein an gewisse Borsonien des Pariser Beckens, zumal an *B. nodularis* Desh.[1]) und die sich an diese anschließenden *B. Bellardii, brevicula, obesula*[2]). Sie hat indessen bei näherem Zusehen einen weit längeren Kanal, dazu fehlt das Spiralband an diesem gänzlich, und er ist vollständig glatt.

Das Unicum ist 10 mm lang und 4 mm breit.

Pleurotoma (Drillia) camerunensis n. sp. (Taf. VIII Fig. 4—5 b).

Sehr viel schlanker als die vorhergehende. Letzter Umgang länger als das Gewinde. Je 8 Längsrippen, die ziemlich durchlaufen und wenig geschwungen sind. Siphonalende mit zarten, gedrängten Spiralen. Ausschnitt sehr breit und tief, weit nach hinten gerückt, das Schlitzband trennt schwach die Längsrippen in zwei sehr ungleiche Teile.

Actaeon camerunensis n. sp. (Taf. VIII Fig. 7—7a, 13—13a).

Diese kleine, kurze, gedrungene, in den Flanken stark verbreiterte Art liegt in Steinkernen (Fig. 13) wie beschalten, aber sehr zerbrechlichen Exemplaren vor. Sie besteht aus 7—8 stark umfassenden Windungen, die sich an der Naht stark abplatten, so daß diese beinahe kanalförmig wird; der letzte ist weit höher als die Spira. Die Spiralstreifen sind äußerst zart und gedrängt, wodurch sich die Type von den übrigen mir bekannten Arten der Gattung, zumal von den anglo-Pariser Formen unterscheidet; zwischen ihnen erzeugen die ziemlich lebhaft geschwungenen Anwachsstreifen eine sehr zierliche, die Spiralen nicht einkerbende, aber zwischen ihnen kleine Quadrate bildende Interkostalskulptur. Die Gestalt der ziem-

---

1) Env. II p. 493 T. LXVI. f. 23—25. Cossmann. Cat. IV p. 247.

2) Cossmann a. a. O. (mit Literaturhinweisen).

Digitized by Google

lich hohen Mündung ist, soweit erkennbar, oval. Die beiden Columellarfalten sind in Aufbrüchen der Schale an zwei Exemplaren sichtbar; sie sind weit nach hinten gerückt, gleich stark, aber beide nicht sehr kräftig, die vordere ist lebhafter geschwungen und steht infolge dessen schräger als die hintere.

Die größten Stücke dieser Art erreichen 10 mm Länge zu 5 mm Breite.

Als verwandt dürften vor allem *A. simulatus* Sol. und *A. electus* Desh.[1]), beide eozäne Typen, die letztere rein untereozän, in betracht kommen; beide sind wesentlich schlanker und, zumal *A. simulatus*, auch in der Skulptur verschieden. Überhaupt scheinen derartig feinrippige Actaeoniden in dem nördlichen Eozän kaum aufzutreten. Ebensowenig kommen aber die mir näher bekannten rezenten (*A. tornatilis* L.) und neogenen Arten wie die *A. semistriatus* Fér., *pinguis* d'Orb.[1]) etc. für nähere Vergleiche in betracht. Nur der eozäne *A. Bezançoni* Cossm.[2]) von Bois-Gouët in der Bretagne wäre hier vielleicht noch zu nennen, doch ist diese kleine Art in der Gestalt verschieden und hat vor allem weit flachere, nicht kanalförmige Nähte.

Nachschrift. Ich empfange soeben (29. Juli 1904) durch die Güte des Autors J. A. Bather: Eocene Echinoids from Sokoto, Sep.-Abdr. aus Geological Magazine, Dec. V, Vol. I, London Juli 1904, p. 250 ff., wo zwei Seeigelarten besprochen sind, welche die englische Niger-Tschadsee-Kommision gleichfalls in Sokoto, 300 km weiter westlich von Sindar bei Garadimi aufgefunden hat. Wenn *Plesiolampas Saharae* Bath. wirklich dieser Gattung angehört (leider ist auf den beigefügten Abbildungen die Form der für die generische Stellung ausschlaggebenden Afterlücke nicht zu erkennen), so würde auch hier eher an unteres als an mittleres Eozän zu denken sein, da diese Gattung in Indien der Ranikot-Series oder noch tieferen Schichten angehört und auch das nahe verwandte Genus *Oriolampas* in den Nordpyrenäen ein relativ sehr tiefes Niveau kennzeichnet. — Übrigens scheinen Eozänschichten auch in Dahomey aufzutreten. Herr Dr. Joh. Boehm zeigte mir gelegentlich Handstücke eines Kalksteins von dort, welcher eine allerdings schlecht erhaltene *Turritella* enthielt; diese könnte vielleicht der *T. Eschi* von Kamerun entsprechen.

1) Deshayes: An. s. vert. II. p. 595, Taf. XXXVII Fig. 17—19. — Cossmann: Catalogue illustré IV p. 305.

2) Vergl. Bénoist a. a. O. Catalogue p. 119—121.

3) Mollusques éocéniques de la Loire inférieure. I. Bull. de la soc. des sciences naturelles de l'Ouest de la France (I) 5. Nantes 1895 p. 187 (31), Taf. VII (III). Fig. 23—24.

Digitized by Google

Tafel-Erklärungen.

Tafel VI.

Fig. 1—6. Ostrea Choffati n. sp. p. 254.
„ 7. Arca mimula n. sp. p. 257.
„ 8. Arca paralactea n. sp. p. 256.
„ 9. Lucina cf. saxorum Lk. p. 261.
„ 10—14. Lucina camerunensis n. sp. p. 260.
„ 15. Cytherea nitidula Lk. (Skulptursteinkern) p. 262.
„ 16. Thracia wuriana n. sp., Skulptursteinkern, linke Klappe, p. 267.
„ 17—20. Cardita camerunensis n. sp. p. 258.
„ 21. Thracia wuriana n. sp., Doppelklappe von beiden Seiten, p. 267.
„ 22—23. Anomia cf. planulata Desh. p. 255.

Tafel VII.

Fig. 1—3. Nucula Perkëo n. sp. p. 255.
„ 4—5. Corbula cercus n. sp. p. 269.
„ 6—7. Corbula praegibba n. sp. p. 268.
„ 8. Cytherea caudata n. sp. p. 263.
„ 9. Cytherea nitidula Lk. p. 262.
„ 10—11. Cytherea perstriatula n. sp. p. 265.
„ 12—14. Arca paralactea n. sp. p. 256.
„ 15—16. Cytherea Eschi n. sp. p. 264.
„ 17—19. Tellina (Arcopagia), subrotunda Desh. p. 266.
„ 20. Cytherea latesulcata n. sp. p. 264.
„ 21. Cytherea perambigua n. sp. p. 263.
„ 22. Cytherea anadyomene n. sp. p. 266.
„ 23. Cytherea palma n. sp. p. 263.
„ 24. Mactra (?) rhomboidea n. sp. p. 267.
„ 25—6. Cytherea elegans Lk. p. 265.
„ 27. Cytherea Nachtigali n. sp. p. 265.
„ 28—28a. Cardium Lenzi n. sp. p. 262.

Tafel VIII.

Fig. 1—1a. Latirus incompletus n. sp. p. 279.
„ 2—3. Leda substriatula n. sp. p. 256.
„ 4—5b. Pleurotoma (Drillia) camerunensis n. sp. p. 282.
„ 6. Pholas (?) sp. p. 269.
„ 7—7a. Actaeon camerunensis n. sp. 2/1 p. 282.
„ 8—9. Cryptoconus (?) sp. p. 281.
„ 10—10a. Solarium sp. p. 270.
„ 11. Rostellaria (Rimella) sp. p. 237.

Digitized by Google

Fig. 12. Murex sp. (Im Texte nicht erwähnt)
„ 13—13a. Actaeon camerunensis n. sp. Steinkerne p. 282.
„ 14—19. Turritella Eschi n. sp.' mit Varietäten, Jugendstadien und Embryonalwindungen (Fig. 16) p. 272.

Tafel IX.

Fig. 1—1a. Syrnola africana n. sp. p. 271.
„ 2. Ficula sobria n. sp. p. 280.
„ 3—4. Columbella (? Macrurella) subcarinata n. sp. p. 273.
„ 5—7. Olivella Zintgrafi n. sp. p. 280.
„ 8—10. Pseudoliva coniformis n. sp. p. 275.
„ 11—11a. Pseudoliva Eschi n. sp. p. 274.
„ 12. Arca mimula n. sp. Steinkern p. 257.
„ 13—13b. Natica osculum n. sp. p. 270.
„ 14—14a. Calyptraea aperta Sol. p. 270.
„ 15. Murex camerunensis n. sp. p. 279.
„ 16. Buccinum (? Strepsidura) Blanckenhorni n. sp. p. 278.
„ 17. Buccinum (? Pseudoneptunea) Choffati n. sp. p. 277.
„ 18—21. Natica (Naticina) servorum n. sp. p. 271.
„ 22—27. Calyptraea sigaretina n. sp. p. 269.
„ 28. Pleurotoma wuriana n. sp. p. 282.
„ 29—30. Pseudoliva Schweinfurthi n. sp. p. 276.
„ 31. Calyptraea sigaretina n. sp. p. 269. (Gehört zu Fig. 27, die Spitze müßte etwas mehr herausspringen!)
„ 32. Sycum bulbiforme Lk. p. 278.

Sämtliche Originale dieser vier Tafeln befinden sich in der paläontologischen Sammlung des k. Mus. für Naturkunde zu Berlin.

Digitized by Google

IV.

ÜBER EINEN TORPEDINIDEN UND ANDERE FISCHRESTE AUS DEM TERTIÄR VON KAMERUN

VON

PROF. DR. O. JAEKEL.

MIT 1 FIGUR IM TEXT.

Digitized by Google

Die wenigen in den Tuffen von Balangi am Mungo in Kamerun von Dr. Esch gefundenen Wirbeltierreste sind zwar nur unscheinbare Fischzähne, bieten aber doch insofern Interesse, als sie einerseits das tertiäre Alter der betreffenden Ablagerung außer Frage stellen und andererseits den ersten fossilen Torpedinidenzahn geliefert haben.

Torpedo Hilgendorfi n. sp.

Der vorliegende Zahn ist 10,5 mm hoch, an der breitesten Stelle der Basis in der Kieferaxe 9 mm lang, und von außen nach innen gemessen 5,5 mm dick. Er ist tiefbraun gefärbt, und läßt an dem glänzenden Schmelzüberzug die Krone von der schwach entwickelten Wurzel deutlich unterscheiden. Die Spitze ist, wie Figuren C und D erkennen lassen, mit doppelter Krümmung nach oben und hinten gerichtet, scharf zugespitzt und an den Seiten mit einem Kiel versehen. Nach unten verbreitert sich die Spitze rückwärts in zwei Platten, die flach auf gleich geformten nur wenig größeren Basalsockeln ruhen, nach vorn in zwei zusammengedrückte, unten quer abgestutzte Zapfen, die unter das Niveau der übrigen Zahnunterfläche herunterrücken. Zwischen diesen »Lateralzapfen der Krone« zeigt sich noch eine schwache Vorwölbung vorn in der Medianebene etwa im Niveau der hinteren Basalsockel (Fig. A und C).

Die in vier Zipfel ausgezogene Wurzel (Fig. B) ist außerordentlich niedrig, wie aus den Figuren C und D ersichtlich ist. Unter den hinteren Kronenplatten tritt sie nur als schmaler Sockel vor und von den vorderen Lateralzapfen wird sie ganz überzogen (Fig. D), so daß sie unter denselben nur von unten in kontinuierlichem Zusammenhang mit jenen hinteren Basalsockeln sichtbar wird.

Eine derartige Zahnform ist bisher noch nicht bekannt geworden, und meine Vermutung, daß dieselbe zu den bisher daraufhin noch nicht untersuchten Torpediniden gehören möchte, bestätigte sich vollkommen. Über die Zahnformen der Myliobatiden, Trygoniden, Rhinobatiden, Pristiden und Rajiden habe ich bereits an anderer Stelle[1]) das wichtigste zusammengestellt und füge dem l. c. pag. 91 über die Rajiden-Zähne

1) Die eozänen Selachier von Monte Bolca, ein Beitrag zur Stammesgeschichte der Wirbeltiere. Berlin 1894. Jul. Springer.

Digitized by Google

Gesagten nur noch hinzu, daß bei den Zähnen der Männchen neben dem medianen äußeren Zapfen an der Kronenbasis gelegentlich die zwei seitlichen Höcker angedeutet sind, die bei den Torpediniden zu den beschriebenen großen Lateralzapfen auswachsen. Dadurch ist die morphogenetische Beziehung zwischen den Rajiden und Torpediniden auch in der Zahnform bestätigt. Immerhin ist der Unterschied zwischen spitzen Rajiden- und Torpediniden-Zähnen leicht kenntlich, insofern außen bei den Rajiden der mediane, bei den Torpediniden die seitlichen Basalzapfen der Krone stärker ausgeprägt sind, und ferner dadurch, daß bei den

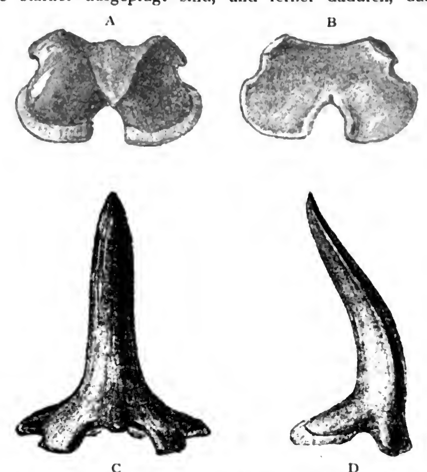


Fig. 1. Zahn von Torpedo Hilgendorfi Jaekel aus tertiärem Tuff von Balangi am Mungo in Kamerun.
A. von der Spitze, B. von der Kieferfläche aus, C. von aufsen (vorn), D. von der Seite gesehen. Vergröfsert 5:1.

Rajiden die hinteren Wurzelplatten in der Mediane rückwärts vortreten und konvergieren, die der Torpediniden aber nach hinten divergieren und durch eine breite Einbuchtung in der Mediane getrennt sind. Diese Unterschiede erklären sich dadurch, daß die spitzen Vorderzähne der Rajiden hintereinander, die Zähne der Torpediniden aber im Quincaux stehen und also vorn und hinten mit je 2 Zähnen verbunden sind.

Der Zahn von *Torpedo Hilgendorfi*, den ich zu Ehren meines verehrten Kollegen am hiesigen zoologischen Museum benannt habe, kann als Typus spezialisierter Torpedozähne gelten, während Gattungen wie

Digitized by Google

Narcine und *Astrape* noch den atavistischeren Rhinobatiden-Typus bewahrt haben. Die Zurechnung zur Gattung *Torpedo* scheint mir unbedenklich, weil sich hier durchaus ähnliche Zähne finden und die Möglichkeit, daß der fossile Zahn einem Subgenus lebender Torpediniden angehörte, aus der sonstigen Körperform in Ermangelung ihrer genaueren Kenntnis nicht zu begründen wäre.

Torpedo Hilgendorfi nimmt durch seine riesige Größe eine Ausnahmestellung unter den bisher bekannten Torpediniden ein. Seine Länge dürfte nach dem vorliegenden Zahn berechnet 2—3 Meter betragen haben.

Da außer dem ganzen Skelett der *Narcine Molini* Jkl. aus dem Eozän von Bolca bisher nur einige schwer zu beurteilende fossile Wirbel auf Torpediniden bezogen wurden, so füllt der neue Fund eines unzweifelhaften Torpedinidenzahnes eine unerfreuliche Lücke der paläontologischen Überlieferung aus. Für älter als Tertiär wird man nach den bisherigen paläontologischen und anatomischen Daten die Torpediniden kaum halten können, und es ist überdies bemerkenswert, daß bisher aus dem älteren Tertiär nur *Narcine* sicher nachgewiesen ist, die nach den (Selachier von Bolca pag. 69—75) von mir zusammengestellten Gründen als ältester Torpedinidentypus anzusehen ist. Die starke Entwicklung der Zahnspitze unserer neuen Art entfernt diese morphogenetisch jedenfalls sehr weit von den mit stumpfen Zähnen versehenen Rhinobatiden und den ihnen darin nahestehenden Gattungen *Narcine*, *Discopyge* und *Astrape*. So erscheint es viel wahrscheinlicher, daß *Torpedo Hilgendorfi* dem jüngeren Tertiär angehörte.

Einige Myliobatiden-Zähne sind als solche sicher bestimmbar und erweisen sich als zweifellos tertiär. Einer derselben ist sehr lang gestreckt und etwas gebogen und gehört der Gattung *Myliobatis* s. str. oder *Aetobatis*, jedenfalls nicht der Gattung *Promyliobatis* Jkl. oder *Rhinoptera* Müll. (*Zygobatis* Ag.), also auch nicht den weniger spezialisierten Typen an. Auch dieser Umstand scheint mir für ein jungtertiäres Alter der betreffenden Spezies zu sprechen.

Ein lang kegelförmiges Fragment eines etwa 15 mm langen Teleostierzahnes ist nicht näher bestimmbar.

Digitized by Google

Alphabetisches Sachregister.

(Die Fossilien-Beschreibungen sind durch fetten Druck hervorgehoben.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


LIBRARY OF THE UNIVERSITY

Carl Georgi, Universitäts-Buchdruckerei in Bonn.

Digitized by Google



Blick vom Gipfel des Kopé (Horst II) auf das **Bafarami-Gebirge**.

(Nach Photographien gezeichnet von Maria Goeters.)

Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google



Blick vom Gipfel des Kopé (Horst V) auf d
auf das **Manenguba-Gebirge** (rechts im Hinte

(Nach Photographien geze

Digitized by Google

Manenguba-Gebirge.



s **Bafarami-Gebirge** (links im Hintergrund)
grund) und auf den **Haupt-Krater des Kopé.**

ınet von Maria Goeters.)

Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google

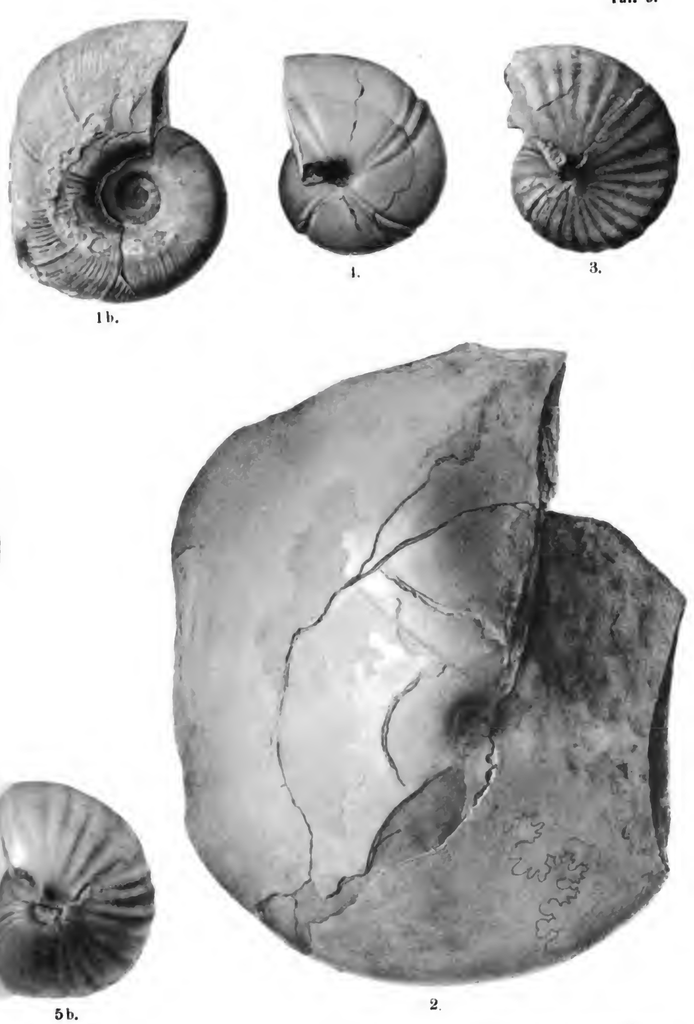
1a.

b. 6. a.

5a.

Solger: Fauna de

Digitized by Google



1 b. 1. 3. 2. 5 b.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Mungokalke.

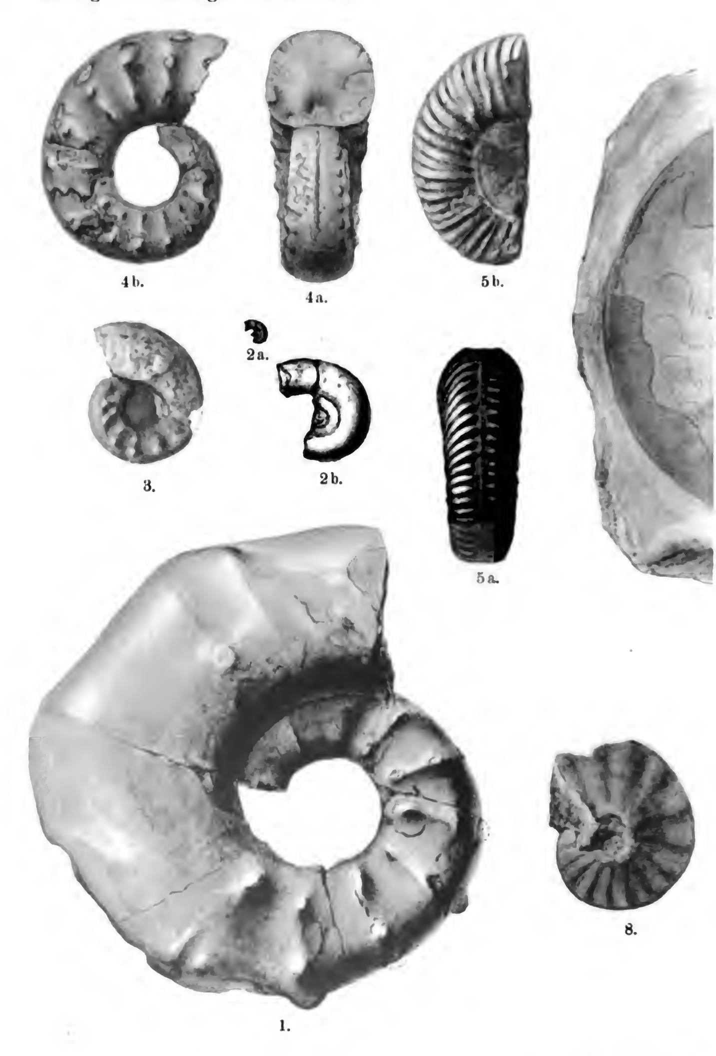
Digitized by Google



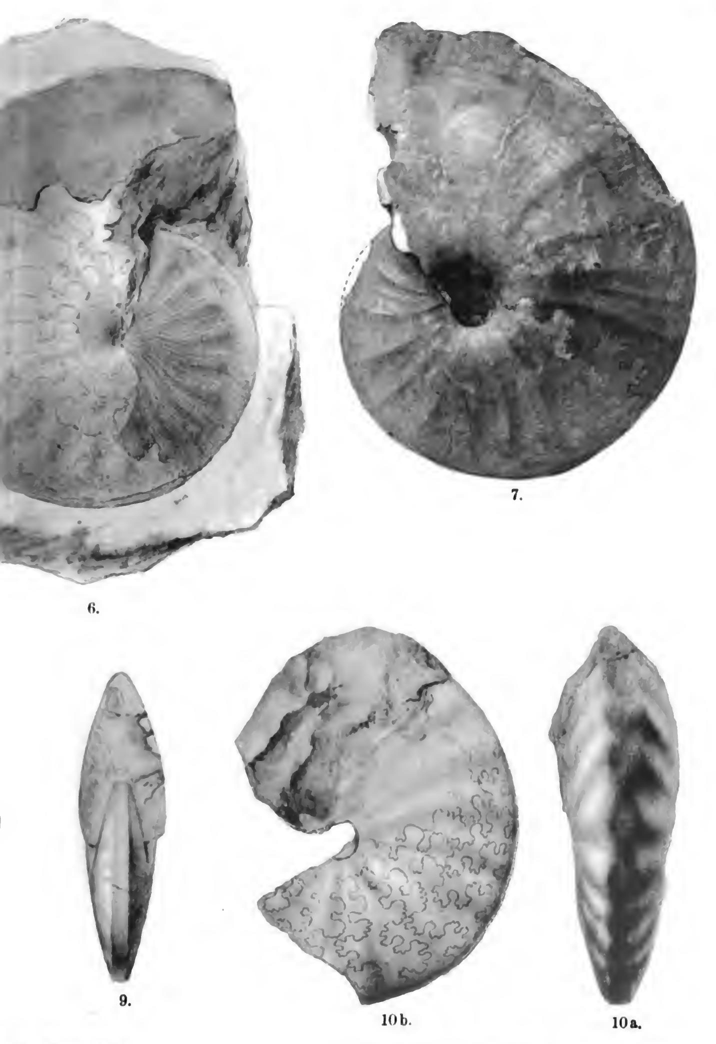
Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google

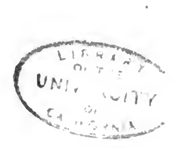


…a der Mungokalke.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Digitized by Google





Digitized by Google

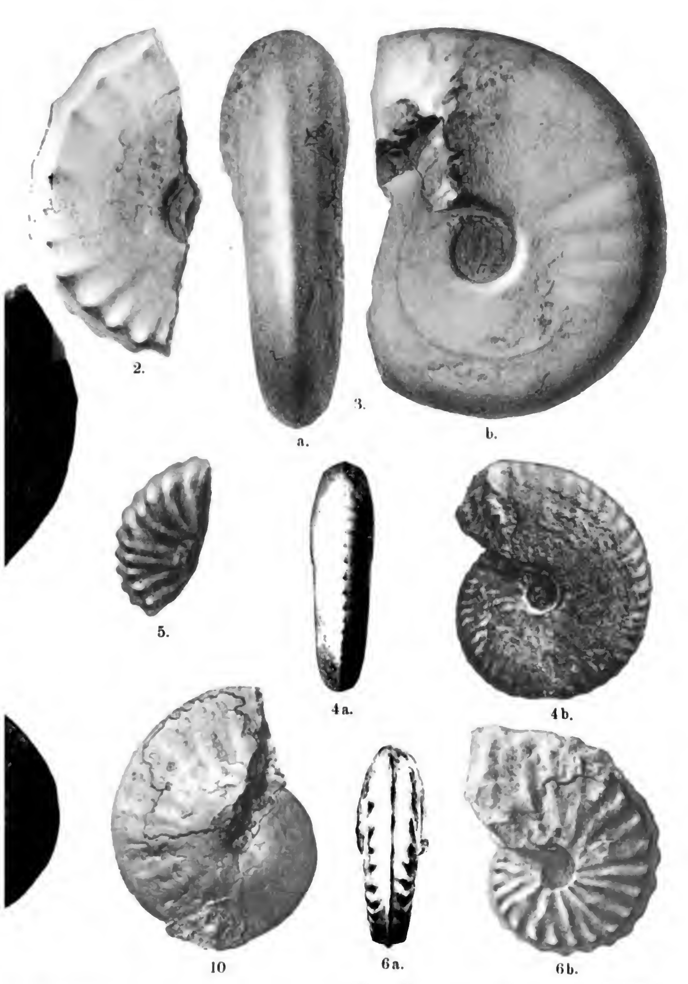


1a. 1b.

7. 8. 9.

Solger: Faun

Digitized by Google



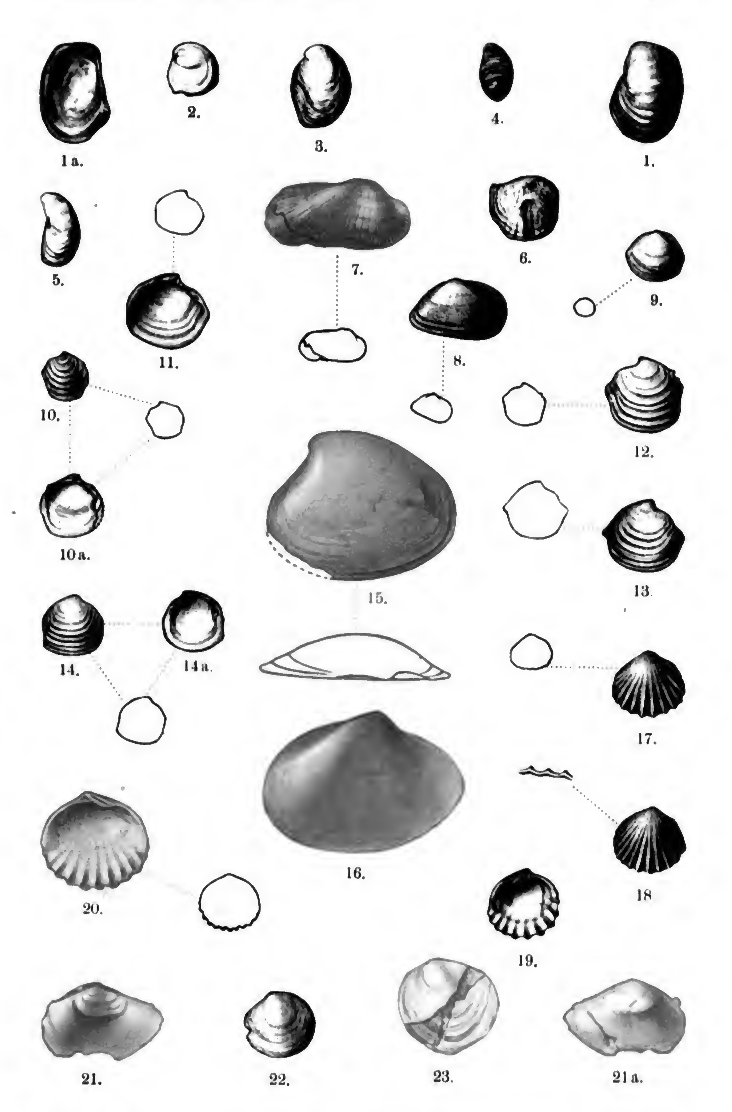
Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

der Mungokalke.

Digitized by Google



Digitized by Google



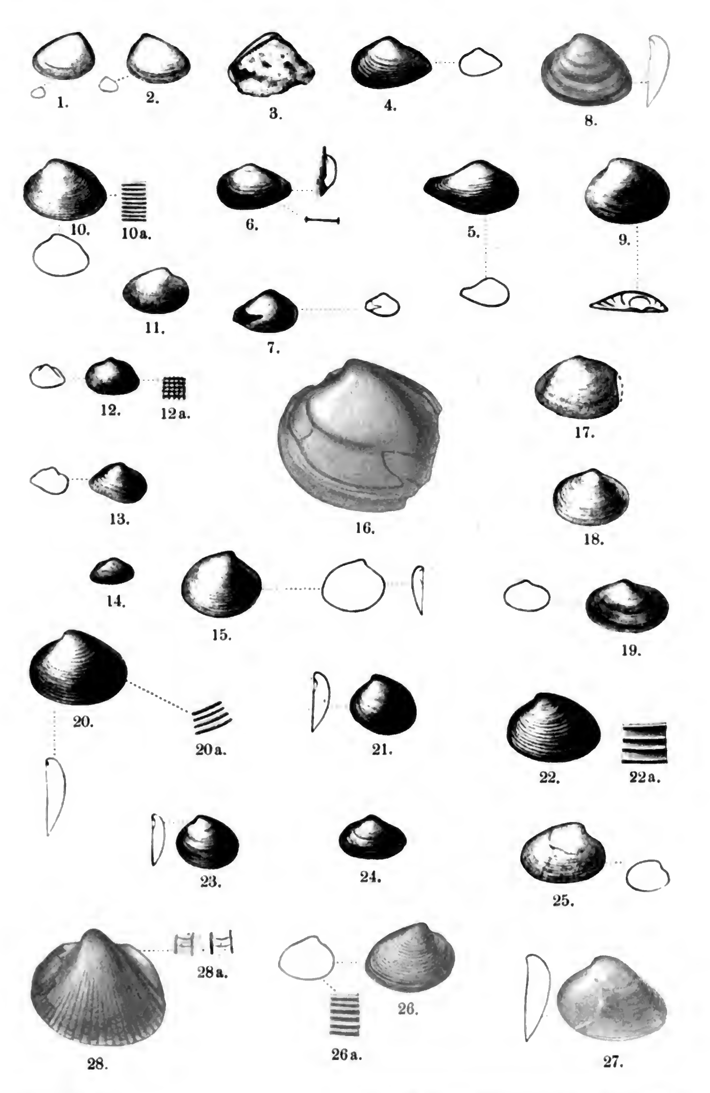
Arth. Levin del.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Digitized by Google

Oppenheim: Tertiärfossilien von Kamerun.


Digitized by Google



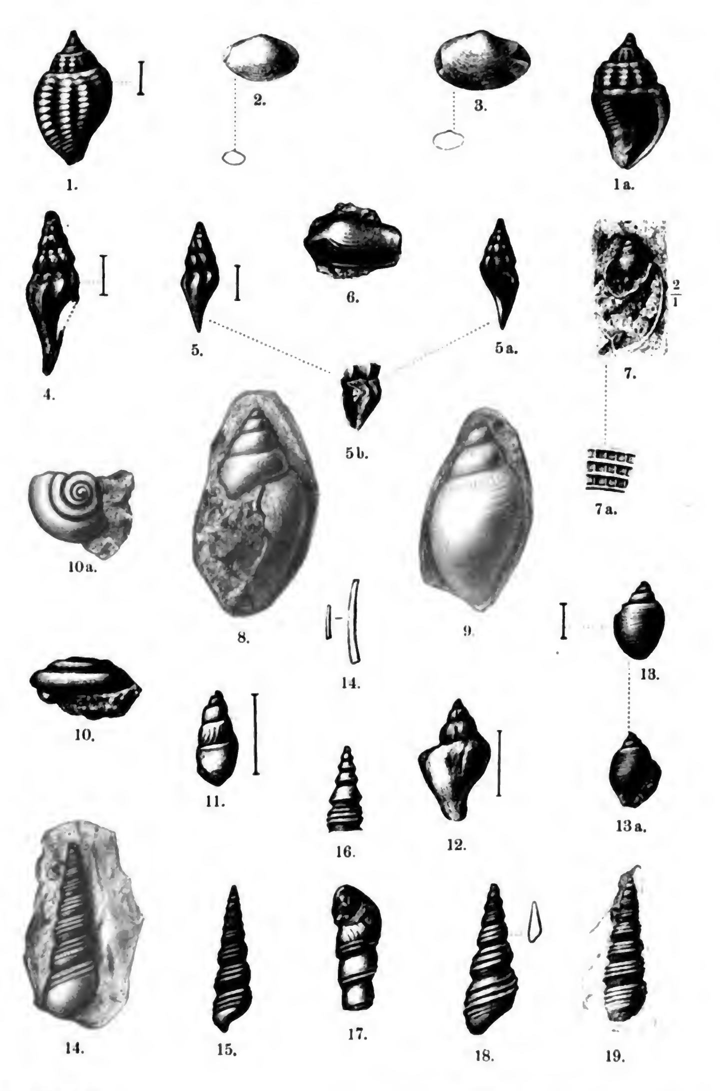
Arth. Levin del.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Digitized by Google

Oppenheim: Tertiärfossilien von Kamerun.


Digitized by Google



Arth. Levin del.

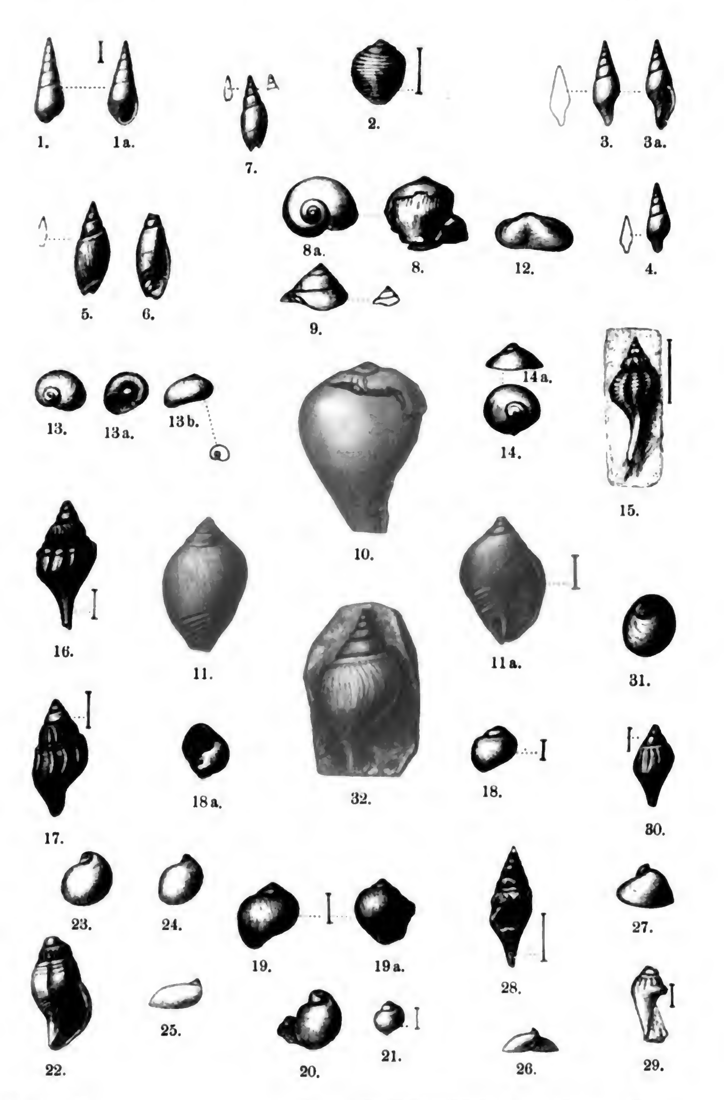
Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Digitized by Google

Oppenheim: Tertiärfossilien von Kamerun.



Digitized by Google



Arth. Levin del.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Digitized by Google

Oppenheim: Tertiärfossilien von Kamerun.



Digitized by Google



Digitized by Google



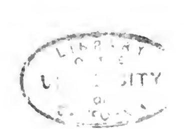
Digitized by Google



Digitized by Google

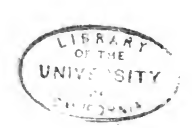


Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google

Berge.

Digitized by Google



Digitized by Google


LIBRARY OF THE UNIVERSITY

Carl Georgi, Universitäts-Buchdruckerei in Bonn.

Digitized by Google



Digitized by Google

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

AN INITIAL FINE OF 25 CENTS

WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH DAY AND TO $1.00 ON THE SEVENTH DAY OVERDUE.

NOV 20 1942

LD 21-100m-7,'40(6936s)

Digitized by Google

YD 1004



Digitized by Google



Digitized by Google